PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1294 Jahrgang XXV. 46 15. VIII. 1914

Die neueren Fortschritte beim maschinellen Antrieb von Seeschiffen.

Von Ingenieur WERNER.

Mit elf Abbildungen.

Außerordentliche Umwälzungen haben die letzten Jahre auf dem Gebiet des Schiffsantriebes gebracht, die um so einschneidender gewesen sind, als man bisher gerade im Schiffahrtsbetriebe im Gegensatz zu anderen Industriegebieten stark konservativen Anschauungen huldigte und sich stets verhältnismäßig schwer zu Neuerungen entschließen konnte. Veranlaßt sind diese Umwälzungen wohl in erster Linie durch die großen Anforderungen, welche die Kriegsmarine an die Schiffbauindustrie stellte, und welche sich aus der Entwicklung der Taktik bzw. aus den gewaltigen Fortschritten im Bau der modernen Geschütze, Torpedos, Minen, Panzerung der Schiffe usw. ergaben. Die Handelsmarine folgte, soweit sich die Neuerungen überhaupt auf ihre Verhältnisse anwenden ließen, meistens erst immer in recht weitem Abstande, nachdem man in der Kriegsmarine einwandfreie Erfahrungen gesammelt hatte.

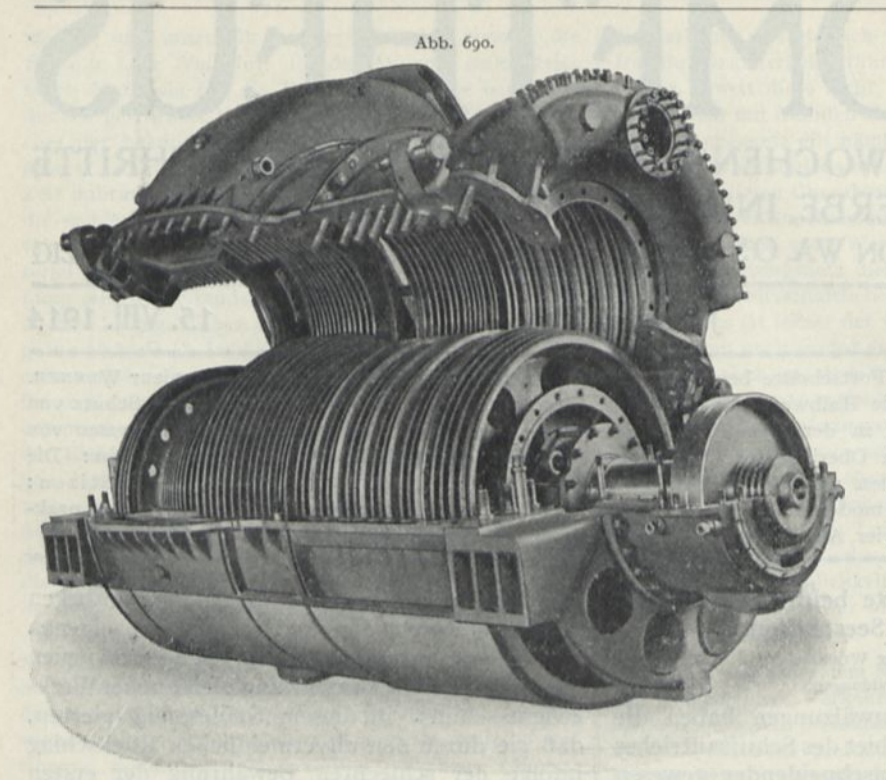
So sehr nun auch die technische Entwicklung auf dem Schiffahrtsgebiete zu begrüßen ist, eins muß hier gleich gesagt werden, den Schiffbau- und verwandten Industrien sind hierbei mehr als anderswo gewaltige Opfer auferlegt worden, da sie es zumeist waren, welche die außerordentlich hohen Kosten für die langwierigen Ausarbeitungen und Erprobungen der neuen Konstruktionen zu tragen hatten. Man denke nur an die Millionen von Mark, die allein die Versuche zu einer geeigneten Schiffsdieselmaschinenbauart den betreffenden Firmen gekostet haben, ohne sogar, daß in allen Fällen der erzielte Erfolg die aufgewendeten Mittel gerechtfertigt hätte.

Es gibt angesehene Firmen in Deutschland, die, sobald der „Schrei nach der Schiffsdieselmaschine" erfolgte, sich in einem derartigen Umfange durch die Errichtung von eigenen großen Konstruktionsbureaus, Anlage von neuen Werkstätten und Anschaffung vieler neuer Werkzeugmaschinen in diesem Gebiete engagierten, daß sie durch den unvermeidlichen Rückschlag infolge der schlechten Bewährung der ersten Dieselmaschinenschiffe bis aufs Mark getroffen wurden. Auch auf anderen mit Neuerungen im Schiffsantrieb zusammenhängenden Gebieten wissen die Aktionäre mancher großer Unternehmungen schmerzliche Lieder zu singen. Es wäre daher nur gerecht, in ähnlichen Fällen, wo es sich um die Anwendung neuer, unerprobter Konstruktionen handelt, auch die Besteller mit zu den Kosten heranzuziehen*), aber dem ist nicht so, vor allem nicht bei der Kriegsmarine. Denn handelt es sich hier um neue Antriebsmaschinen u. dgl., so wird von der Bauwerft stets eine weitgehende Garantie für den unbedingt zuverlässigen Betrieb gefordert, und die Bauverträge strotzen außerdem von Konventionalstrafen.

Die Kolbenmaschine für den Schiffsbetrieb war durch die Einführung der Drei- und Vierfachexpansion sowie durch die Steigerung der Dampfdrücke allmählich auf einem Standpunkt angelangt, wo wesentliche Verbesserungen kaum mehr möglich erschienen. Da tauchte die Dampfturbine auf, die sich bereits im Landbetriebe, allerdings unter durchaus verschiedenartigen Verhältnissen, bewährt hatte. Trotzdem erhebliche Schwierigkeiten und Voreingenommenheiten zu überwinden waren, war ihr Siegeszug unaufhaltsam, und heutzutage hat sie sich bereits die Kriegsmarine vollends erobert und dringt auch in der Handelsmarine, allerdings zunächst erst bei schnellfahrenden Passagierdampfern, vor. Die schnelle Einführung der Dampfturbine war nur möglich

*) Vgl. *Prometheus*, XXV. Jahrg., S. 619ff. [1914].

Abb. 690.



Vorwärts- und Rückwärtsturbine von 9000 × 3500 PS. für einen Torpedobootzerstörer.

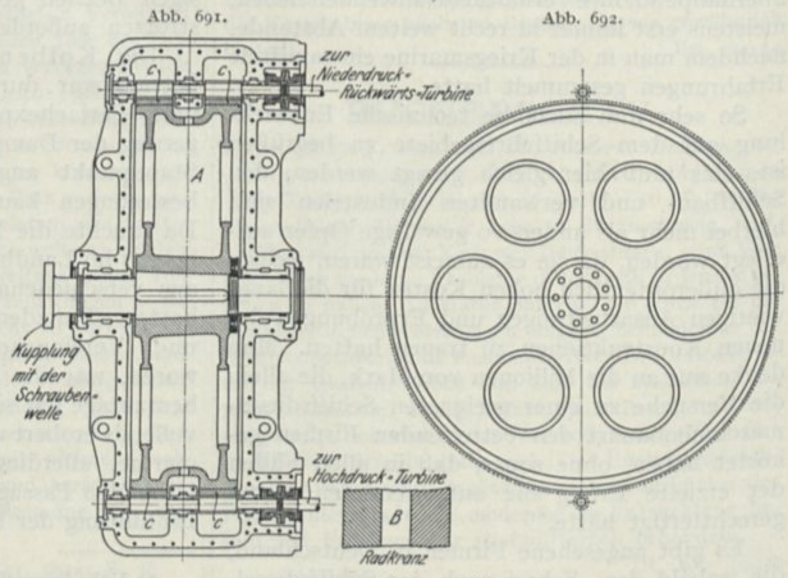
durch eine stetig fortschreitende Vervollkommnung ihrer Konstruktion. Wie umständlich waren z. B. noch die älteren Schiffsturbinenanlagen, bei denen gesonderte Vorwärts-, Rückwärts-, Hoch-, Niederdruck- und Marschturbinen erforderlich waren, die natürlich große Maschinenräume erforderlich machten. Wie einfach sind dagegen die neuesten Konstruktionen (vgl. Abb. 690), die eine Vorwärts- und Rückwärtsturbinenanlage miteinander vereint für einen modernen Torpedobootszerstörer darstellt. Die Vorwärtsstufe leistet hierbei 9000 PS bei 600 Uml/min, die Rückwärtsstufe 3500 PS bei 400 Uml/min. Die Geschwindigkeit des betreffenden Schiffes beträgt 35 Knoten.

Die Bemühungen, die Dampfturbine auch auf den langsam laufenden Schiffen der Handelsmarine, die den weitaus größeren Teil ihres Bestandes bilden, einzuführen, haben durch die neuerliche Anwendung von Übersetzungsgetrieben, sowie durch die Verwendung von Abdampfturbinen neue Nahrung erhalten, um so mehr, als durch den Fortschritt in der Fabrikation von Dampfturbinen die anfänglich recht hohen Preise erheblich erniedrigt werden können.

Von Reduktionsgetrieben, welche die in bezug auf Dampfausnutzung wirtschaftlich günstigste hohe Geschwindigkeit der Turbinen auf die für einen guten Wirkungsgrad der Schiffsschraube beste langsamere Umdrehungszahl herabsetzen, sind bereits mehrere Konstruktionen entstanden, von denen die bekanntesten und bisher bereits praktisch erprobten von Parsons und Föttinger hier erwähnt seien.

Das Parsons-Reduktionsgetriebe (Abb. 691 u. 692) stellt eine sehr einfache Konstruktion dar. Eine mit der Schraubenwelle gekuppelte mittlere Welle trägt ein gußeisernes Rad mit Zahnkranz aus Gußstahl, dessen Zähne pfeilradartig gestellt sind (*b*). Auf beiden Seiten dieses Rades liegen Wellen mit je zwei kleineren, entsprechend geformten Rädern (*c*), die in das große Rad eingreifen. Die Seitenwellen sind durch elastische Kupplungen *d* mit den Turbinenwellen verbunden. Das ganze Getriebe befindet sich in einem gußeisernen Kasten, der, um die Abnutzung der Zahnräder zu mildern,

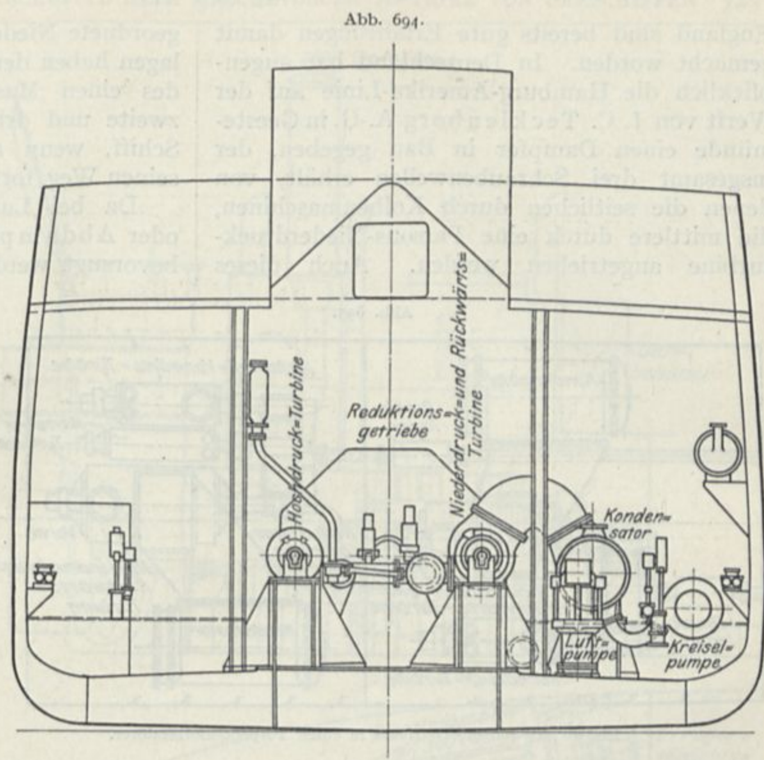
Abb. 691. Abb. 692.



Parsons-Reduktionsgetriebe.

mit Öl gefüllt ist. Die Übersetzung wird je nach der Maschinenanlage bzw. der Schiffschraube und dem Zweck des Schiffes gewählt. Im vorliegenden Beispiel, wo das Getriebe für einen Frachtdampfer von ca. 10 000 t Wasserverdrängung, 1600 PS. und 10 Knoten Geschwindigkeit gewählt ist, laufen die Turbinen — eine Hochdruckturbine auf der einen, und eine Niederdruck- und Rückwärtsturbine auf der anderen Seite — mit 1700, die Schraubenwelle mit 65 Umdrehungen in der Minute; das große Rad hat dementsprechend 350, die kleinen, aus Nickelstahl angefertigten Räder 21 Zähne, Die Anordnung der Turbinenanlage und des Getriebes ist aus den Abbildungen 693 und 694 ersichtlich.

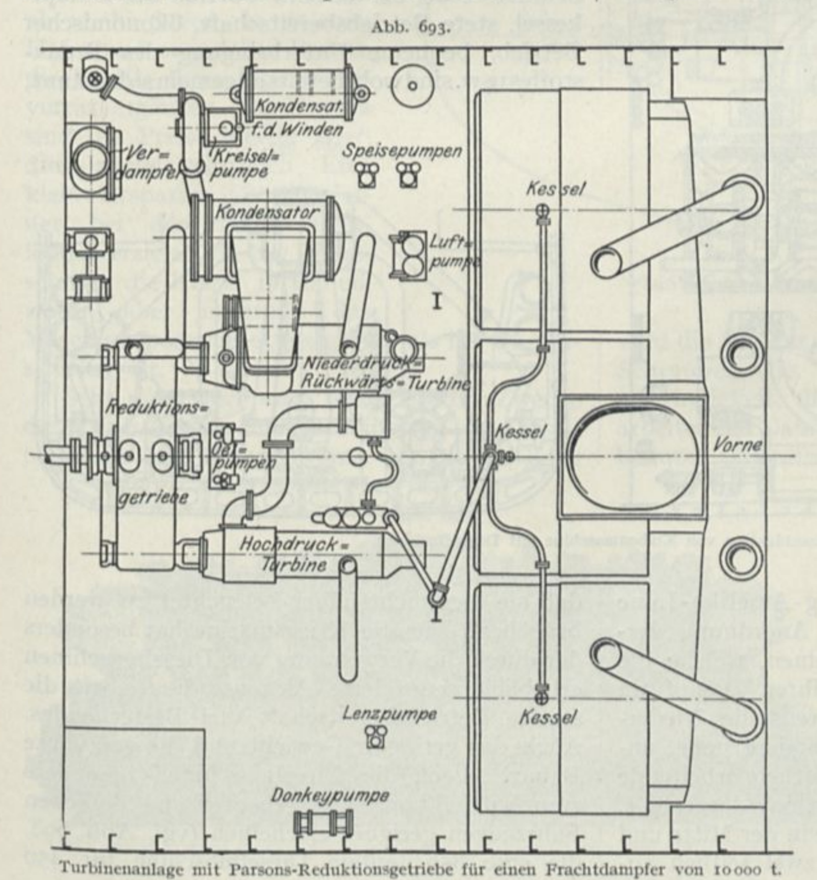
Abb. 694.



Turbinenanlage mit Parsons-Reduktionsgetriebe für einen Frachtdampfer von 10 000 t.

Das Reduktionsgetriebe von Parsons ist außerordentlich anpassungsfähig und läßt sich für die verschiedenartigsten Verhältnisse anwenden. So zeigt z. B. die Abb. 695 den Einbau in einen Torpedobootzerstörer.

Abb. 693.



Turbinenanlage mit Parsons-Reduktionsgetriebe für einen Frachtdampfer von 10 000 t.

Auch die besonderen Marschturbinen auf Kriegsschiffen, die für die gewöhnliche Fahrt des Schiffes mit verringerter Geschwindigkeit benutzt werden, können durch das Reduktionsgetriebe wirtschaftlicher gemacht werden, was eine erhebliche Vergrößerung des Aktionsradius des betreffenden Schiffes bedeutet, ein Faktor, der für die taktischen Eigenschaften sehr bedeutsam ins Gewicht fällt.

Erstaunlich ist der außerordentlich hohe Gesamtwirkungsgrad des Reduktionsgetriebes, der von Parsons mit 98% (!) angegeben wird. Bei dem hydraulischen Föttingertransformator*) ist der Wirkungsgrad etwas geringer, jedoch einwandfrei mit 90 bis 92% festgestellt worden.

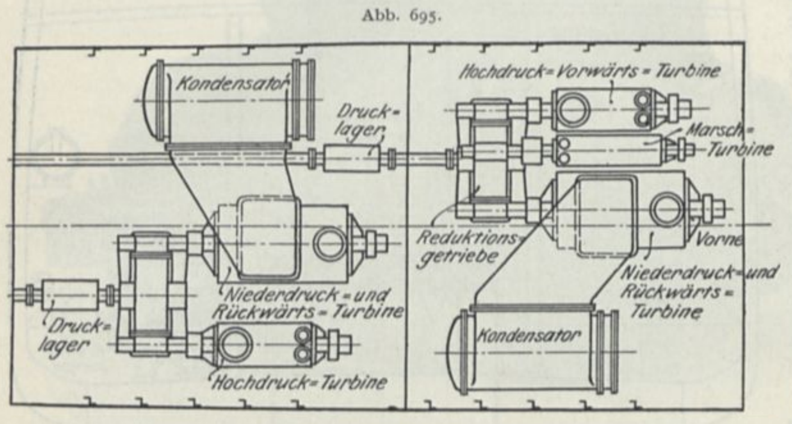
Bereits mehrfach ist neuerdings ferner eine **Kombination von Kolbenmaschinen mit Dampfturbinen** zum Schiffsbetrieb benutzt worden, und namentlich in

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXV, S. 444.

England sind bereits gute Erfahrungen damit gemacht worden. In Deutschland hat augenblicklich die Hamburg-Amerika-Linie auf der Werft von J. C. Tecklenborg A.-G. in Geestemünde einen Dampfer in Bau gegeben, der insgesamt drei Schraubenwellen erhält, von denen die seitlichen durch Kolbenmaschinen, die mittlere durch eine Parsons-Niederdruckturbine angetrieben werden. Auch dieses Schiff ist für die Hamburg-Amerika-Linie bestimmt. Meistens ist die Anordnung derartig, daß zwei Kolbenmaschinen, welche die seitlichen Wellen antreiben, ihren Dampf an eine die mittlere Welle antreibende Niederdruckturbine abgeben. Eine andere neue, anscheinend auch recht wirtschaftlich arbeitende Anlage ist in den Abb. 696 u. 697 dargestellt. Hier steht die Kolbenmaschine in der Mitte und gibt Dampf von ca. 2 at an zwei seitlich angeordnete Niederdruckturbinen. Alle diese Anlagen haben den Vorteil, daß sich bei Havarien des einen Maschinensatzes noch immer der zweite und dritte benutzen läßt, so daß das Schiff, wenn auch mit verminderter Fahrt, seinen Weg fortsetzen kann.

Da bei Landanlagen die Niederdruck- oder Abdampfturbinen in letzter Zeit sehr bevorzugt werden, infolge ihrer ökonomischen Bauart und Betriebes, so steht zu erwarten, daß sie auch im Schiffsbetrieb allgemeiner eingeführt werden.

Abb. 695.



Einbau des Parsons-Getriebes in einen Torpedobootzerstörer.

Wir kommen nun zu den Verbrennungskraftmaschinen, unter denen als für den Betrieb von Seeschiffen geeignet eigentlich nur die Dieselmaschine zu erwähnen ist, da die mitunter gemachten Versuche, andere Verbrennungskraftmaschinen, z. B. Sauggasmaschinen als Schiffsmaschinen zu benutzen, nur auf vereinzelte Ausführungen beschränkt geblieben sind.

Die Hauptvorteile der Dieselmaschine für Schiffszwecke, als da sind Fortfall der Dampfkessel, stete Betriebsbereitschaft, ökonomischer Betrieb, bequeme Unterbringung des Brennstoffes usw. sind wohl bereits allgemein so bekannt, daß sie hier nicht näher beleuchtet zu werden brauchen. Für die Kriegsmarine hat besonders der durch die Verwendung von Dieselmaschinen erheblich vergrößerte Aktionsradius sowie die stetige Betriebsbereitschaft viel Bestechendes. Auch das geringere Gewicht und die gedrängte Bauart lassen die Dieselmaschinen besonders zum Antrieb von Unterseebooten und ähnlichen Fahrzeugen geeignet erscheinen (vgl. Abb. 698, die eine 850pferdige Dieselmaschine für 450

Abb. 696.

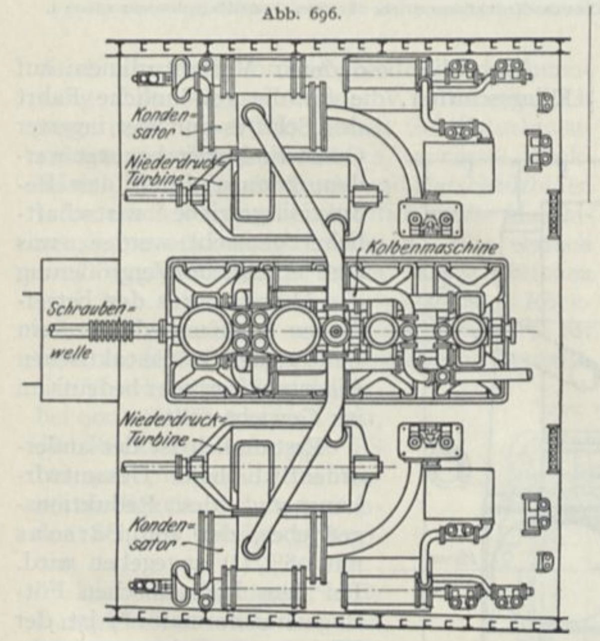


Abb. 697.

Niederdruck-Turbine
Niederdruck-Turbine
Kolben-maschine

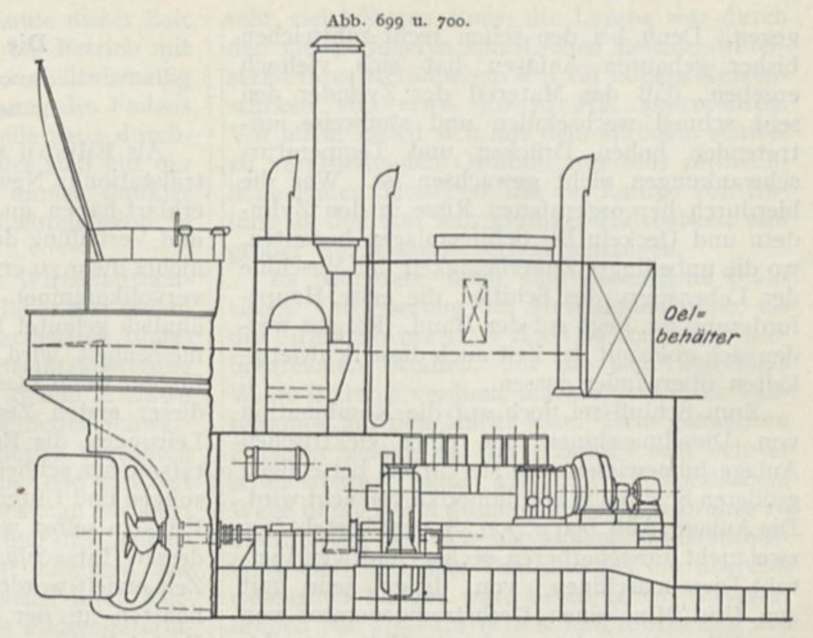
Kombination von Kolbenmaschine mit Dampfturbinen.

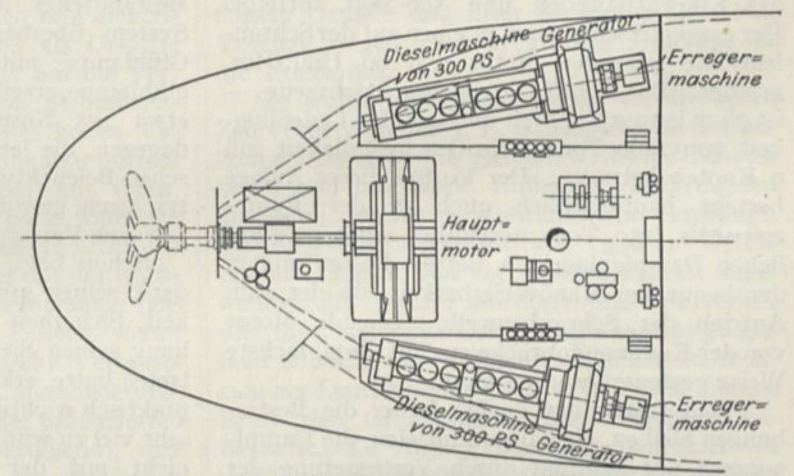
Uml./Min. für ein Unterseeboot darstellt). Denn selbst den modernsten Turbinen gegenüber sind die Dieselmaschinen — technische Gleichwertigkeit vorausgesetzt — in diesen Beziehungen erheblich überlegen, wie folgender Vergleich einer Maschinenanlage für ein Linienschiff zeigt:

Geschwindigkeit in Knoten	Aktionsradius in Seemeilen	
	bei Turbinen	bei Dieselmaschinen
11 (Marschgeschwindigkeit)	10 100	18 180
22.5 (Vollkraft)	3600	5400

Die Vorzüge der Dieselmaschine für die Handelsmarine liegen neben der Betriebsbereitschaft hauptsächlich in der Raum- und Gewichtsersparnis. Ob sich bei den Betriebskosten eine Ersparnis erzielen läßt, hängt von örtlichen Verhältnissen ab, d. h. davon, in welchen Häfen und zu welchen Preisen die Schiffe ihren Brennstoffvorrat ergänzen. In Europa sind die Preise hierfür allerdings zurzeit sehr hoch. Eine kleine Ersparnis läßt sich ferner bei den Mannschaftslöhnen erzielen, da bei Dieselschiffen die Heizer fortfallen, wofür aber meistens das Maschinenpersonal etwas größer als bei Dampfschiffen ist.

Abb. 699 u. 700.

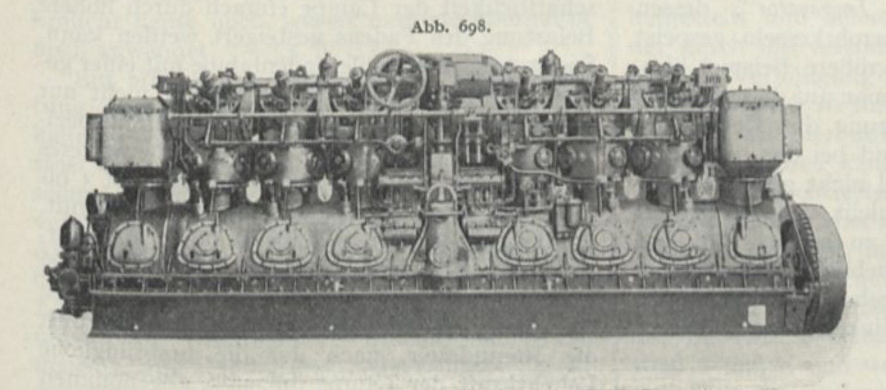




Frachtschiff mit elektrischem Antrieb.

Sehr nahe liegt nun, besonders für Zwecke der Kriegsmarine, eine Kombination von Dieselmaschine und Dampfturbine. In diesem Falle wird die Dieselmaschine, welche auf die mittlere Schraubenwelle arbeitet, für die Marschgeschwindigkeit, die beiden auf seitliche Wellen arbeitenden Dampfturbinensätze für volle Fahrt benutzt. Hierdurch lassen sich die Vorteile beider Systeme, hoher Aktionsradius, Betriebsbereitschaft und hohe Geschwindigkeit vereinen. Fast alle größeren Seemächte machen zurzeit in der Tat Versuche mit derartig kombinierten Anlagen.

Abb. 698.



Dieselmaschine von 850 PS. für ein Unterseeboot.

Leider stehen der allgemeinen und uneingeschränkten Anwendung von Schiffsdieselmaschinen noch Schwierigkeiten in ihrer Ausführung ent-

gegen. Denn bei den schon recht zahlreichen bisher gebauten Anlagen hat sich vielfach ergeben, daß das Material der Zylinder den sehr schnell wechselnden und stoßweise auftretenden hohen Drücken und Temperaturschwankungen nicht gewachsen ist. Was die hierdurch hervorgerufenen Risse in den Zylindern und Deckeln bei Schiffsanlagen bedeuten, wo die unbedingte Zuverlässigkeit der Maschine der Lebensnerv des Schiffes, die erste Hauptforderung ist, liegt auf der Hand. Fraglos werden sich aber mit der Zeit auch diese Schwierigkeiten überwinden lassen.

Zum Schluß sei noch auf die Kombination von Dieselmaschinen mit einer elektrischen Anlage hingewiesen, wie sie zurzeit bei einigen größeren Schiffen in Nordamerika versucht wird. Die Anlage (Abb. 699 u. 700, S. 725) besteht aus zwei nicht umsteuerbaren, sechszylindrigen Viertakt-Dieselmaschinen, von denen jede mit 400 Uml./Min. einen Drehstromgenerator von 235 Kilowattstunden und 500 Volt antreibt. Der erzeugte Strom wird in einen auf der Schraubenwelle sitzenden Motor von 80 Uml./Min. geleitet. Das Schiff — ein Frachtfahrzeug — ist 76 m lang, 13 m breit und hat eine Ladefähigkeit von 2400 Tons. Die Geschwindigkeit soll 9 Knoten betragen. Der Vorteil dieser Anlage besteht hauptsächlich auch in der Raumersparnis (250 Tons gegenüber einer gewöhnlichen Dampfanlage), in Betriebskosten und in der bequemen Manöverierbarkeit, da der zum Antrieb der Schraubenwelle dienende Motor von der Kommandobrücke aus auf die einfachste Weise gesteuert werden kann.

Nicht unerwähnt dürfen ferner die Bestrebungen bleiben, die darauf hinzielen, die Dampfanlagen auf Schiffen durch Verbesserung der Kessel, Anwendung von Ölfeuerung und überhitztem Dampf gegenüber den Verbrennungskraftmaschinen auch weiter konkurrenzfähig zu machen. So sieht man, daß neuerdings auch auf Handelsschiffen Wasserrohrkessel, die bisher fast ausschließlich in der Kriegsmarine verwendet wurden, eingeführt werden.

Der Schnelldampfer „*Imperator*“, dessen Turbinen nur von Wasserrohrkesseln gespeist werden, bildet das erste größere Beispiel hierfür. Bezeichnend ist, daß man auf diesem Schiff auch nachträglich Ölfeuerung der Kessel einführen will, da anscheinend bei der bisherigen Kohlenfeuerung die Kessel nicht genügend forziert und die Turbinen nicht voll ausgenutzt werden konnten. Es ist zu hoffen, daß sich durch diese Mittel eine erhebliche Verbesserung der bisher nicht ganz den gehegten Erwartungen entsprechenden Geschwindigkeit des Schiffes erzielen lassen wird. [1542]

Die Halbwattlampe.

Von R. Ziegenberg.

Mit vier Abbildungen.

Als Edison 1881 die erste elektrische Zentralstation in New York in Betrieb setzte, soll er erklärt haben, an diesem System der Erzeugung und Verteilung des elektrischen Lichtes gäbe es nichts mehr zu erfinden, soweit habe er es schon vervollkommnet. Mag die Äußerung so oder ähnlich gelautet haben, die darin liegende Vermessenheit wird man menschlich begreiflich finden, wenn man bedenkt, daß in der Tat bei dieser ersten Zentrale die Stromerzeuger, die Leitungen, die Regulierapparate und Elektrizitätsmesser, schließlich die Glühlampen samt Fassungen und Unterbrecher, alles Erfindungen von Edison selbst waren. Welche Fortschritte indessen tatsächlich in verhältnismäßig kurzer Zeit erzielt worden sind, erkennt man am deutlichsten an der Entwicklung des wichtigsten Bestandteiles, auf dem sich das Edisonsche System überhaupt aufbaute, der elektrischen Glühlampe: mittels seiner ersten Kohlenfadenglühlampe erzeugte man aus 1 Kilowattstunde etwa 225 Normalkerzen, die Halbwattlampe dagegen, die letzte Errungenschaft der elektrischen Beleuchtungstechnik, der die folgende Betrachtung gewidmet ist, liefert deren 2000. Also fast eine Verachtfachung der Leistung!

Schon bald, nachdem das elektrische Licht dank seinen großen Vorzügen an Bequemlichkeit, Sicherheit und in gesundheitlicher Beziehung seinen Siegeszug über den Erdball angetreten hatte, erkannte man, daß es leider in dem praktisch wichtigsten Punkte, dem Preise, noch sehr viel zu wünschen übrig ließ und namentlich nicht mit der Gasbeleuchtung konkurrieren konnte. Schon Edison selbst erkannte bald nach der Erfindung der Kohlenfadenglühlampe, daß ihr Nutzeffekt oder spezifischer Wattverbrauch, d. i. das Verhältnis der aufgewendeten Watt zu der erzeugten Lichtmenge, das damals 4,5 W/HK betrug, in erster Linie zu verbessern sei. Er stellte auch schon fest, daß die Wirtschaftlichkeit der Lampe einfach durch höhere Belastung des Fadens gesteigert werden kann. Speist man eine Kohlenfadenlampe mit einer gewissen Überspannung, so erzeugt sie nicht nur mehr Licht, sondern verbessert auch ihren spezifischen Wattverbrauch, d. h. es ist ohne weiteres möglich, den Wattverbrauch dadurch auf 3 bis 2 W/HK zu vermindern. Leider tritt damit, und zwar in stärkerem Maße, je höher die Überspannung ist, eine erhebliche Verkürzung der Lebensdauer oder Nutzbrenndauer der Lampen ein. Man bezeichnet hiermit nach Übereinkunft die Brenndauer, nach der die ursprüngliche Leuchtkraft der Lampe um 20% abgenommen hat. Bei der Kohlenfadenlampe beträgt dieser

Wert 400—600 Stunden. Im Laufe dieser Zeit tritt nämlich bei jeder Lampe, bei Betrieb mit Überspannung aber schon nach verhältnismäßig viel kürzerer Zeit eine Schwächung des Fadens ein, bis er an der dünnsten Stelle ganz durchbrennt. Gleichzeitig damit bildet sich auf der inneren Lampenwandung ein immer dunkler werdender Beschlag, der die Lichtemission in wachsendem Maße hindert.

Von einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Glühlampe kann man daher erst reden, wenn man einen geringeren spezifischen Wattverbrauch ohne wesentliche Beeinträchtigung der Lebensdauer erreicht hat. Schon Edison suchte dem Übelstande der allmählichen Schwärzung der Lampe durch mancherlei Verfahren und Mittel zu steuern. Viel Mühe, Geld und Zeit wurden vergebens angewendet, bis man zunächst die wahre Ursache der Schwächung des Leuchtfadens erkannte. Diese erfolgt nämlich, wie heute feststeht, in der Hauptsache durch Verdampfung oder Sublimation des Fadenmaterials, während man lange Zeit einen rein elektrischen Vorgang, eine Zerstäubung als Ursache annahm. Schon Edison wandte, um die Verdampfung des Fadens bei höherer Strombeanspruchung zu vermeiden, statt des hohen Vakuum, mit dem die Kohlenfadenlampe normal arbeitet, bestimmte Gasfüllungen an, Cyan, Quecksilberdampf, Stickstoff, ohne indessen zum Ziel zu gelangen, d. h. eine bessere Lichtausbeute zu erhalten. Wohl gelang es mit der wachsenden Anwendung der Kohlenfadenlampe (zunächst durch Präparierung des Fadens, weiter durch allerhand rein fabrikatorische Verbesserungen, schließlich durch die sog. Metallisierung, in einem übermäßigen Erhitzen der präparierten Fäden im elektrischen Ofen bestehend), ihre Wirtschaftlichkeit von dem ursprünglichen Werte 4,5 schrittweise auf 3,5 und 3, ja bis auf 2,5 W/HK und noch etwas weniger zu verbessern, die Schwärzung der Lampe war aber nicht zu vermeiden, und man mußte sich schließlich mit der Tatsache abfinden, daß auf diesem Wege wesentliche weitere Fortschritte nicht zu erzielen waren. Die Kohlenfadenlampe verbraucht heute noch, soweit man sie überhaupt noch anwendet, 3—3,5 W/HK.

Ein erheblicher Fortschritt in dieser Richtung gelang erst Auer v. Welsbach, dem bekannten Erfinder des Gasglühlichtes, indem er statt des Kohlenfadens einen solchen aus schwer schmelzbarem Metall, in erster Linie Osmium verwendete. Die von ihm erfundene und von der Auergesellschaft durchgebildete Osmiumlampe, die 1902 auf den Markt kam, arbeitete mit 1,5 W/HK, die Ära der Metallfadenlampe setzte mit ihr ein. Der höheren Wirtschaftlichkeit der neuen Lampe standen aber bedeutende Nachteile gegenüber. Das seltene Metall bedingte einen sehr viel höheren Preis, die Lampe war durch den viel geringeren spezifischen Leitungswiderstand ihres Metallfadens nur für höhere Kerzenstärken von etwa 30—70 HK auszuführen. Vor allem ließen sich aus dem spröden, schwer zu verarbeitenden Osmium nur sehr zerbrechliche Fäden herstellen, die der Lampe von Anfang an den Ruf sehr geringer Haltbarkeit und großer Betriebsunsicherheit eintrugen.

Es bedeutete daher eine wesentliche praktische Verbesserung der Metallfadenlampe, als die Firma Siemens & Halske 1905 nach umfangreichen Studien, um die sich besonders W. v. Bolton verdient machte, mit ihrer Tantallampe auf den Markt kam. Dem genannten Forscher gelang es, das ebenfalls sehr schwer schmelzbare Tantal auf rein mechanischem Wege in die Form dünner Bleche und Drähte zu überführen, die sich als äußerst widerstandsfähig erwiesen. Die Tantallampe, die überdies wesentlich billiger war, besaß einen Wattverbrauch von 1,5—1,8 W/HK und führte sich aus diesem Grunde und ihrer übrigen praktischen Vorzüge wegen bald in großem Umfange in die Praxis ein.

Sie wurde schließlich ebenso wie die kurze Zeit vorher von der A. E. G. ausgeführte Nernstlampe, die etwa die gleiche Wirtschaftlichkeit besaß und mit einem Halbleiter, Elektrolyten arbeitete, durch die Wolframlampe verdrängt, die den Wattverbrauch auf rund 1 W/HK brachte. Zuerst von der Auergesellschaft angewendet, die deshalb ihre Osmiumlampe verließ und die neue Type Osramlampe taufte, gingen bald alle anderen Glühlampenfabriken zu Wolfram als Leuchtmetall über, so daß diese Lampe heute den Glühlampenmarkt vollständig beherrscht. Zu Anfang bereitete auch hier die mechanische Verarbeitung des überaus spröden Metalles große Schwierigkeiten.

Der amerikanischen General Electric Co. gelang es nun, auch das Wolfram der direkten mechanischen Verarbeitung gefügig zu machen und aus ihm dünne feste Drähte zu gewinnen. So wurde aus der Metallfadenlampe die Metalldrahtlampe, wie sie heute fast ausschließlich hergestellt und benutzt wird. Abgesehen von der durch die vereinfachte Herstellung ermöglichten Verbilligung wurde die Metalldrahtlampe dadurch so stoßfest, daß sie es in dieser Hinsicht mit der alten Kohlenfadenlampe getrost aufnehmen kann.

In dem wichtigsten Punkte der Wirtschaftlichkeit brachte aber auch die Metalldrahtlampe keinen Fortschritt, indem auch sie je nach der Betriebsspannung mit 1,1—1 W/HK arbeitete. Auch bei der Wolframlampe, die allerdings in den besseren Fabrikaten eine Brenndauer von 1000 Stunden und weit darüber aufweist, tritt mit fortschreitender Benutzung eine Schwär-

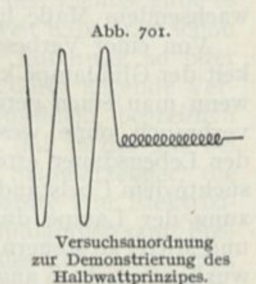
zung der Lampe ein, die ebenso wie bei der Kohlenfadenlampe auf eine Schwächung des Leuchtfadens durch Verdampfung zurückzuführen ist.

Erst nach längeren Mühen gelang es der deutschen Glühlampentechnik, durch Einführung gewisser Chemikalien in die Lampe, die in der Hitze Gase frei werden lassen, die mit den verdampfenden Wolframteilchen farblose Verbindungen eingehen, zwar nicht den Beschlag selbst, wohl aber seine lichtmindernde Wirkung zu beseitigen.

Eine weitere Verminderung des spezifischen Wattverbrauches unter 0,8 W/HK war durch das Verfahren nicht zu erreichen, es versagte vielmehr bei einer noch stärkeren Beanspruchung der Lampe bald. Um daher auf noch niedrigere Verbrauchsziffern von 0,7—0,5 W/HK zu gelangen, mußte man offenbar dem Übel an die Wurzel gehen, d. h. die Verdampfung selbst auf irgendeine Weise vermeiden oder doch stark vermindern. Man erinnerte sich der älteren in dieser Richtung mit Gasfüllungen bei der Kohlenfadenlampe angestellten Versuche, wobei Stickstoff, Quecksilberdampf und andere Gase oder Gasgemische in Frage kommen. Allerdings erschien ihre Wiederholung bei der Wolframlampe nicht besonders aussichtsvoll. Denn einmal hatte man zur Temperatursteigerung bei ihr nur einen wesentlich geringeren Spielraum als bei der Kohlenfadenlampe, dann trat bei Benutzung solcher Gasfüllungen, die auch bei der Wolframlampe, wie sich bald herausstellte, die Verdampfung selbst wesentlich hintanhielten, hier ebenfalls eine starke Verminderung der Leuchtkraft auf. Während in einer stark evakuierten Lampe ein verhältnismäßig hoher Bruchteil der aufgewendeten Energie in nutzbare Strahlung umgesetzt wird, geht hiervon bei Verwendung einer Gasfüllung ein größerer Teil durch Wärmeableitung an das umgebende Gas verloren. Das Endziel, die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, erschien wieder in die Ferne gerückt.

Gelegentlich dieser Untersuchungen fand man nun, daß diese schädliche Wärmeableitung an das umgebende Gas sehr stark von der Form und Anordnung des Fadens abhängt. Ordnet man den Glühfaden vollkommen gestreckt oder doch wie in der Metalldrahtlampe zickzackförmig auf einem Zylindermantel an, so gibt er fast auf seiner gesamten Länge Wärme an das Gas ab. Wickelt man den Faden dagegen zu einer engen dünnen Spirale auf, deren Windungen sich nur eben nicht berühren, so erzeugt er wohl auf der ganzen Länge dieselbe Lichtmenge wie zuvor, durch die verkleinerte Oberfläche der Spirale wird aber die Wärmeableitung, d. h. der Energieverlust an das benachbarte Gas ganz erheblich vermindert. Diese Verhältnisse lassen sich durch folgenden Versuch besonders gut veranschaulichen. Wickelt man nach Abb. 701 einen Wolframdraht zur Hälfte seiner Länge einfach zickzackförmig auf, also ungefähr wie in einer Metalldrahtlampe, die andere jedoch zu einer solchen engen Spirale, und bringt den Draht in eine Lampenglocke mit entsprechender Gasfüllung, so leuchtet, sobald man die Spirale durch Hindurchleiten eines geeigneten Stromes auf volle Weißglut gebracht hat, die andere Hälfte nur ganz schwach, wiewohl beide Hälften praktisch den gleichen Energieverbrauch aufweisen. Beansprucht man also einen derart spiralförmig aufgerollten Draht stärker mit Strom, über 1 und 0,8 W/HK hinaus, so liefert er, da infolge der zusammengedrängten Form des Leuchtfadens nur wenige Prozente der elektrischen Energie durch Wärmestrahlung verloren gehen, eine höhere Lichtausbeute. So ist es denn in der Tat gelungen, unter Benutzung einer Stickstoffüllung die Beanspruchung des zu einer engen Spirale zusammengerollten Wolframdrahtes bis auf 0,5 W/HK zu steigern, ohne daß die anfängliche Leuchtkraft nach einer Brenndauer von etwa 800 Stunden um mehr als 20% abnimmt.

Abb. 701.



Versuchsanordnung zur Demonstrierung des Halbwattprinzipes.

Nachstehende Tabelle gibt die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Glühlampe wieder, die mit der Halbwattlampe ihren vorläufigen Abschluß erhalten hat.

Lampenart	Jahr	Lichtausbeute HK	1 KW liefert HK
Kohlenfadenlampen.			
Unpräpariert . . .	1882	4,5	220
Präpariert	1883—1886	3,5	286
Allgemein verbessert	1887—1914	3	333
Metallisiert	1900—1914	2,2—2,5	400
Metallfadenlampen.			
Osmiumlampe . .	1902—1905	1,5	666
(Nernstlampe . . .	1903—1914	1,5—1,8	600)
Tantallampe . . .	1905—1914	1,5—1,8	600
Wolframlampe . .	1906—1914	1	1000
Hochkerzige Wolframlampe .	1910—1914	0,8	1250
Neue Halbwatt-Wolframlampe .	1913—1914	0,5	2000

Die nach diesem neuen Prinzip arbeitende Halbwattlampe ist fast gleichzeitig im Oktober 1913 von den deutschen Firmen der Patentgruppe, A. E. G., Auergesellschaft und Siemens an die Öffentlichkeit gebracht worden und wird neuerdings auch von den Bergmann Elektrizität-Werken auf Grund eines Lizenzabkommens ausgeführt. Fast gleichzeitig ist auch, ein erneuter

Beitrag zur Duplizität der Ereignisse bei Erfindungen, die General Electric Co. in Amerika Anfang 1913 auf dieselbe Lösung des Problems gekommen.

Die neue Lampe bildet, soviel steht heute schon trotz aller dabei den folgenden Ausführungen gemäß zu machenden Einschränkungen fest, einen überaus wichtigen Fortschritt der elektrischen Beleuchtungstechnik, dessen Tragweite heute noch nicht genügend abzuschätzen ist. Ihre besonderen Eigenschaften ergeben sich ungezwungen aus dem neuen Prinzip. Zunächst ist die Halbwattlampe bis auf weiteres nur für sehr große Lichtstärken, also als Starklichtquelle, etwa von 600—3000 HK herzustellen. Dies rührt daher, daß sie bisher ausnahmslos nur mit verhältnismäßig großen

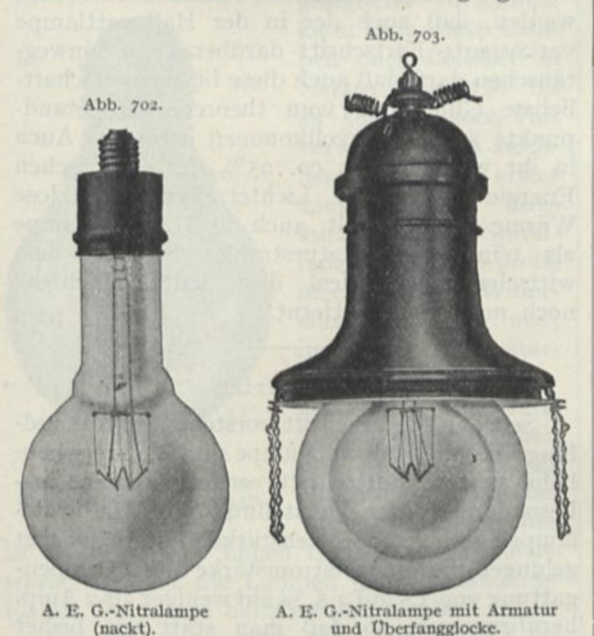


Abb. 702. A. E. G.-Nitralampe (nackt).

Abb. 703. A. E. G.-Nitralampe mit Armatur und Überfangglocke.

Stromstärken von 4—20 Amp. betrieben werden kann. Der Grund hierfür liegt darin, daß selbst die Spiralform des Leuchtfadens nur bei Verwendung stärkerer Drähte zu dem gewünschten Ziel, der Verringerung der Wärmeabgabe an das umgebende Gas und dadurch zu dem spezifischen Wattverbrauch von 0,5 W/HK führt. Bei dünneren Drähten, wie man sie zur Herstellung von Lampen mittlerer und kleinerer Kerzenstärke gern verwenden würde, übt das umgebende Gas eine zu stark abkühlende Wirkung aus. Abb. 702 u. 703 stellen eine solche Halbwattlampe der A. E. G. (von ihr Nitralampe, von der Stickstoffüllung = nitrogenium herrührend, genannt) nackt und mit Armatur und Überfangglocke dar. Die Leuchtspirale ist in mehreren Abteilungen guirlandenartig an einem mittleren hitzebeständigen Traggestell befestigt, wobei die Zahl der Abteilungen von der Höhe der Betriebsspannung abhängt. Für bestimmte Zwecke läßt sich der Leuchtkörper auch anders anordnen, z. B. auf einem Kegelmantel, falls das Licht etwa für Projektionszwecke nach einer bestimmten Richtung geworfen werden soll.

Die Lampe ist mit Stickstoff von etwa $^2/_3$ Atmosphärendruck gefüllt, damit der beim Brennen der Lampe wachsende Gasdruck diese nicht gefährden kann. Die Form der Lampe, insbesondere der lange obere Hals ist aus mehreren Gründen gewählt. Einmal sind auf diese Weise die Stromzuführungen, für die man übrigens bestimmte Legierungen und kein Platin verwendet, der heißesten Zone in der Nähe der Leuchtspirale entrückt. Weiter entstehen durch die in dem oberen Teile des Halses wesentlich niedrigere Temperatur Gaswirbel in der Lampe, die die verdampfenden Wolframteilchen nach oben, in den Ansatz der Lampe führen. Nur hier bildet sich daher im Laufe der Zeit ein schwacher Beschlag aus Wolfram-Nitrit, während die untere Halbkugel, die der Lichtemission dient, vollkommen klar bleibt. Die Temperatur, unter der die Leuchtspirale glüht, ist etwa auf 2400—2500° zu schätzen.

Durch diese höhere Temperatur erzeugt nun die Lampe ein überaus prächtiges strahlendes Licht, das dem einer Bogenlampe sehr ähnelt und sich jedenfalls dem Tageslicht weit mehr nähert als das der gewöhnlichen Metallfadenlampe. In der Halbwattlampe ist daher den bisherigen Starklichtquellen, vor allem der Bogenlampe und dem Preßgase ein überaus ernster Konkurrent erwachsen. Das schöne weiße Licht, das ruhige Brennen der Lampe ohne jedes Zucken, die Abwesenheit jeder Bedienung und Wartung stellen im Verein mit dem sehr niedrigen Stromverbrauch Vorzüge dar, wie sie insgesamt keine andere Lichtquelle aufzuweisen hat. Ihr Glanz, worunter man das Verhältnis der insgesamt erzeugten Lichtmenge zur strahlenden Oberfläche versteht, liegt erheblich über dem der Metallfadenlampe, erreicht jedoch den der Bogenlampe nicht. Man wird sich daher bei der Halbwattlampe meistens schwach opalisierter Überfangglocken bedienen, durch die nur wenige Prozent des ausgestrahlten Lichtes verloren gehen. Die Lichtverteilung der Lampe ist von vornherein günstig, d. h. ziemlich gleichmäßig nach allen Richtungen und läßt sich durch geeignete Reflektoren und die erwähnte Opalisierung der Überfangglocken noch weiter verbessern.

Auch in ihrem übrigen Verhalten, was Abhängigkeit ihrer Stromstärke, Leuchtkraft und ihres Energieverbrauches von Änderungen der Netzspannung anlangt, ähnelt sie der gewöhnlichen Wolframlampe sehr. Auch bei ihr verbessert sich der spezifische Wattverbrauch bei Betrieb mit Überspannung noch über 0,5 W/HK hinaus. Mit Rücksicht auf die Lebensdauer hat

man aber auch bei der Halbwattlampe möglichst gleichmäßige Betriebsspannung einzuhalten. Mit etwa 30% Unterspannung betrieben, benötigt die Lampe ebenfalls 1 Watt pro HK.

Rein äußerlich versieht man die Lampe mit bogenlampenähnlichen Armaturen, wobei ihr oberer Ansatz oder Hals in einfacher Weise unterzubringen ist. Der sehr großen in der neuen Lampe zum Umsatz gelangenden Energiemengen bis zu 1,5 KW. wegen, sind die Armaturen mit entsprechenden Ventilationsöffnungen zu versehen. Zu beachten ist ferner, daß der geringere Wattverbrauch der neuen Lampe ihre äußeren Dimensionen denen der bisherigen hochkerzigen Metallfadenlampen gleicher Leuchtkraft gegenüber erheblich zu verringern erlaubt hat, was für die Praxis von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. So kommt man z. B. bei der 2000 HK-Nitralampe mit einer im Verhältnis 200: 240 kleineren Glocke als bei der früheren 1000 HK leistenden hochkerzigen Metallfadenlampe aus.

Wenn im Vorstehenden gesagt wurde, die Lampe ließe sich vorerst nur für sehr große Kerzenstärken herstellen, so bedarf das einer gewissen praktischen Einschränkung. Es steht grundsätzlich nichts im Wege, nach diesem Prinzip auch Metalldrahtlampen mit kleineren Kerzenstärken als 600 HK herzustellen, wenn man diese mit geringeren Spannungen als normal betreibt. Man ist jedoch dabei nach zwei Richtungen einer Beschränkung unterworfen. Einmal kann die Lampe nach dem bisherigen Stande der Technik aus dem angeführten Grunde mit einem schwächeren Strom als 4 Amp., allerhöchstens vielleicht 3,5 nicht betrieben werden. Weiter kann man mit der Spannung der Lampe keineswegs auf beliebig geringe Werte, etwa 3—4 Volt, herabgehen wie bei der gewöhnlichen Metalldrahtlampe. Benutzt man nämlich eine so kurze Leuchtspirale, so geht durch die unvermeidliche Wärmeableitung an den Elektroden soviel Energie für die Lichterzeugung verloren, daß die Lampe wieder, um auf Weißglut zu kommen, erheblich mehr, bis zu 1 Watt und darüber für die HK verbraucht. Man ist also auch in der Betriebsspannung, um eine wirkliche Halbwattlampe zu erhalten, an eine gewisse untere Grenze gebunden, etwa 12—15 Volt. Diese kann man bei Gleichstrom nur durch Niederspannungsbatterien oder Kleindynamos erzeugen. So lassen sich derartige Lampen z. B. für Automobilzwecke verwenden, wie dies auch schon tatsächlich geschieht. Bei Vorhandensein normaler Netzspannungen von 110 oder 220 Volt kann man dagegen solche niederkerzige Halbwattlampen nur bei Reihenschaltung und gleichzeitigem Brennen einer größeren Anzahl verwenden.

Günstiger liegen die Verhältnisse allerdings in Wechselstromnetzen, da man hier mittels der bekannten Kleintransformatoren bequem jede gewünschte Betriebsspannung erzeugen kann. Freilich steigt durch die Umformungsverluste auch hier der Gesamtverbrauch der Lampe von 0,5 auf 0,6—0,7 Watt. Das stellt jedoch immer noch eine große Ersparnis an Stromkosten im Vergleich zu der normalen Metalldrahtlampe dar. In Wechselstromnetzen wird sich daher die Halbwattlampe auch in Ausführungen von 100—200 HK bald mit Vorteil anwenden lassen.

Freilich soll in keiner Weise gesagt sein, daß eine weitere Herabsetzung des Wattverbrauches unter 0,5 W/HK und die Konstruktion von niederkerzigen Halbwattlampen überhaupt nicht möglich sei.

Im Gegenteil möge zum Schluß noch betont werden, daß auch der in der Halbwattlampe verkörperte Fortschritt darüber nicht hinwegtäuschen darf, daß auch diese bisher wirtschaftlichste Glühlampe vom theoretischen Standpunkte äußerst unvollkommen arbeitet. Auch in ihr werden noch ca. 95% der elektrischen Energie in für die Lichterzeugung nutzlose Wärme umgewandelt, auch die Halbwattlampe als reiner Temperaturstrahler ist von dem wirtschaftlichen Ideal des „kalten Lichtes“ noch meilenweit entfernt. [1691]

Nachschrift.

Seit der Niederschrift vorstehender Abhandlung über die Halbwattlampe sind bereits erhebliche weitere Fortschritte erzielt worden, insbesondere in der Herstellung von Halbwattlampen geringerer Kerzenstärke. Es ist zunächst gelungen, die Mindeststromstärke dieser Lampengattung von 3,5 auf 2,5, ja auf weniger als 2 Amp. herabzusetzen, so daß man statt wie bisher Lampen mit 600 HK für 50—65 Volt, heute solche mit 200 HK erzeugen kann.

Konnte man ferner noch Ende vorigen Jahres nur Niedervoltlampen von nicht unter ca. 100 HK bei 15—20 Volt für Automobilscheinwerfer bauen, so bringen die Firmen heute schon, so die Auergesellschaft, A. E. G. und andere solche Lampen für 6—12 Volt und Kerzenstärken von 100, 75, 50 bis zu 32 HK herab auf den Markt. Ja, von manchen Seiten wird schon die bevorstehende Einführung der 25-HK-Lampe angekündigt.

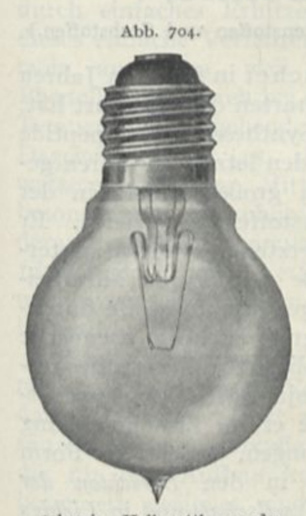
Dies alles betrifft aber nur Niedervoltlampen, deren Bedeutung namentlich für Gleichstrombetrieb nur eine beschränkte ist. Zwar sind diese Fortschritte für die elektrische Kleinbeleuchtung von nicht zu unterschätzendem Wert. Das Bild ändert sich aber, sobald man diese Niedervoltlampen in Wechselstromnetzen in Verbindung mit den bekannten Kleintransformatoren betreibt. Mit diesen kann man in der einfachsten,

sichersten und wirtschaftlichsten Weise jede gewünschte Niederspannung erzeugen.

Die Reduktor - Elektrizitäts - Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., die solche Kleintransformatoren, von ihr Reduktoren genannt, seit einigen Jahren zum Betriebe niederkerziger Metallfadenlampen benutzt, hat sich denn auch in der neusten Zeit den Fortschritt der Halbwattlampe nutzbar gemacht und bringt solche niederkerzige Halbwattlampen für 400, 200, 100 bis zu 50 HK herab auf den Markt, außer ihr neuerdings auch die A. E. G. und andere Firmen.

Abb. 704 gibt eine 50kerzige Lampe wieder, die für 14 Volt bestimmt ist. In Verbindung mit einem Reduktor geeigneter Wicklung kann man diese Lampen nach Belieben in Netzen von 110 bis zu 500, ja 1000 Volt verwenden. Sie zeichnen sich in erster Linie infolge ihres kurzen dicken Spiralfadens durch eine große mechanische Widerstandsfähigkeit aus; ihr Licht ist weiterhin wie bei den höherkerzigen Halbwattlampen ein reines weißes, was ebenfalls als ein großer praktischer Vorzug anzusprechen ist. Wegen des hohen Glanzes der Leuchtspirale müssen die Lampen jedoch ausnahmslos an der Spitze halbmattiert werden.

Abb. 704.



50kerzige Halbwattlampe der Reduktor-Elektr.-Gesellschaft.

Der Stromverbrauch der Lampe selbst beträgt nach Angaben der Firma 0,5 W/HK. Dem hat man natürlich noch die in dem Kleintransformator auftretenden Verluste hinzuzufügen. Da diese Apparate jedoch einen sehr hohen Wirkungsgrad besitzen, einschließlich der kleinsten Typen zwischen 88 und 97%, so ergibt sich hieraus ein Wattverbrauch der Lampe, auf die primäre Energie bezogen, von rund 0,6 W/HK. Das stellt etwa die Hälfte desjenigen einer gewöhnlichen Metallfadenlampe dar, da namentlich die heutigen 220-Volt-Metallfadenlampen tatsächlich 1,1—1,2 W/HK verbrauchen. Die Firma berechnet die hierdurch bewirkte Ersparnis für 1000 Brennstunden bei 40 Pf.-KWSt. für eine 50-HK-Lampe auf 40%, für eine solche von 100 HK auf 45%, einschließlich der Kosten des Lampenersatzes und der Reduktoramortisation.

Die Reduktoren können entweder mechanisch eng mit Fassung und Lampe vereinigt werden, oder man ordnet bei größeren Leistungen den Reduktor für sich in der Nähe der an seine Sekundärklemmen anzuschließenden Lampen an.

Die obigen Ziffern über den Wattverbrauch und die mit diesem System zu erzielende Ersparnis werden allerdings von anderer und zwar fachkundiger Seite als zu günstig bezeichnet. Es muß daher der Praxis überlassen bleiben, zu entscheiden, welche Gesamtersparnis sich tatsächlich auf diesem Wege erreichen läßt. Fest steht jedoch, daß sich mittels der niederkerzigen Halbwattlampe in Verbindung mit Reduktoren unter bestimmten Bedingungen, so namentlich, wenn 100 HK-Lampen an größere Reduktoren angeschlossen sind und eine längere Jahresbrenndauer haben, ferner wenn man diese Lampen z. B. zur Straßenbeleuchtung ohne Mattierung benutzen kann, erhebliche Ersparnisse an Betriebskosten erzielen lassen, bis zu 30% und darüber. Das stellt ohne Zweifel einen ganz bedeutenden Fortschritt der elektrischen Beleuchtung dar. Man kann getrost behaupten, daß hierdurch das Gaslicht in den meisten Fällen allein vom rein pekuniären Standpunkte aus nicht mehr konkurrenzfähig ist. Mögen auch die reinen Betriebskosten des Gases für die Kerzenstunde noch häufig unterhalb der Stromkosten dieser niederkerzigen Halbwattlampe liegen, so ist es nur eine Frage der Zeit, und zwar einer kurzen Zeit, daß dieser Unterschied durch geeignete Tarife vollends ausgeglichen wird. Weiter stellt sich die elektrische Beleuchtung aber schon heute unter Einrechnung ihrer übrigen grundsätzlichen Vorzüge — das Vorhandensein kleiner Lichtquellen von 50 bis 32 HK, die leichte Schaltbarkeit, die Möglichkeit der Annäherung der Lichtquelle an den zu beleuchtenden Gegenstand ohne Entwicklung übermäßiger Hitze — billiger als Gas. Was diese Tatsache für die Gasindustrie bedeutet, bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Vorerst ist das System allerdings nur bei Wechselstrom anwendbar, denn mittels Gleichstrom können wir auch nicht annähernd so einfach und sicher die zum Betrieb dieser niederkerzigen Halbwattlampen nötige Niederspannung erzeugen. [2066]

Schutz von Holzmasten gegen Fäulnis in der Nähe der Erdoberfläche durch periodisch wiederholtes Einpressen von Imprägnierflüssigkeit.

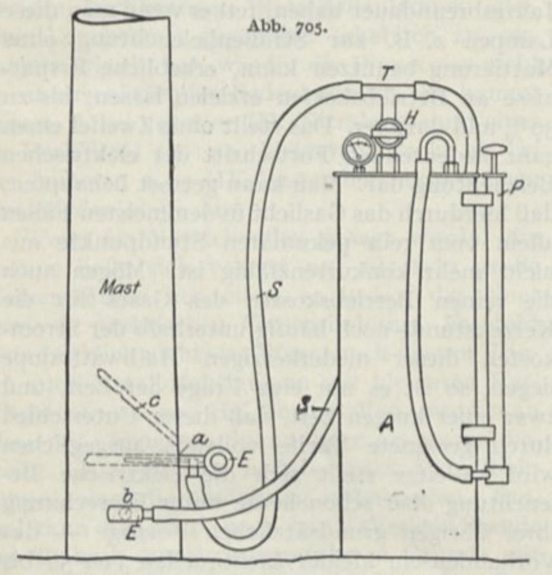
Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit einer Abbildung.

Bekanntlich beginnen auch die Holzmasten, die im übrigen durch eine wirksame Imprägnierung für längere Zeitdauer ausreichend geschützt sind, in der Nähe der Erdoberfläche schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit zu faulen. Wieder-

holte Anstriche an dieser Stelle mit Teer, Karbolineum usw. können das Übel nicht hindern und nicht wirksam aufhalten, Umkleidungen mit Beton sind wirksamer aber teuer, insbesondere, wenn sie nachträglich angebracht werden sollen*). Bessere Resultate verspricht ein neues Verfahren, nach dem von Zeit zu Zeit neue Imprägnierflüssigkeit in die gefährdeten Partien der Maste eingepreßt und dadurch der Fäulnis wirksam vorgebeugt wird. Dabei ist das Verfahren mit einfachen Mitteln und geringem Kostenaufwande durchführbar. Wie die beistehende Abb. 705**) zeigt, wird der zu konservierende Mast wenig über dem Erdboden bei *a* und *b* angebohrt.

Abb. 705.



Einrichtung zum Imprägnieren von Holzmasten.

Die sich im rechten Winkel kreuzenden Bohrlöcher erhalten 8 mm Durchmesser und gehen bis auf ungefähr $^3/_4$ des Mastdurchmessers. In diese Löcher werden einfache konische Einspritzpfropfen *E* mit einem Hammer leicht eingetrieben und durch Schläuche *S S* mit dem *T*-Stück *T* und Hahn *H* des die Imprägnierflüssigkeit enthaltenden Kessels *A* verbunden. In *A* wird dann mit Hilfe der Handluftpumpe *P* ein Luftdruck von etwa 3 Atmosphären erzeugt, der hinreicht, um die Imprägnierflüssigkeit kräftig in das Holz hineinzupressen, wenn der Hahn *H* geöffnet wird. In lufttrockenes Holz dringen dabei in 10 Minuten etwa 250 g Karbolineum ein, die sich über den ganzen Querschnitt ziemlich gleichmäßig verteilen und so den Mast in einer Längsausdehnung von 250—300 mm wirksam imprägnieren. Zur Ableitung von oben nach der gefährlichen Zone etwa vordringenden Wassers, welches das Auslaugen der Imprägnierflüssigkeit beschleunigen könnte, empfiehlt es sich, schräg nach oben gerichtet das Bohrloch *c* anzubringen, durch welches das Wasser abgeleitet wird. Die beiden anderen Bohrlöcher werden nach beendigter Imprägnierung durch Holzpfropfen geschlossen. Wenn man in Zeiträumen von mehreren Jahren, je nach den in Betracht kommenden örtlichen Verhältnissen, diese Behandlung der Maste wiederholt, so wird man darauf rechnen dürfen, unter Aufwand verhältnismäßig geringer Kosten die Lebensdauer der Masten erheblich zu verlängern. [1257]

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 703 und XXI. Jahrg., S. 31.

**) *Elektrotechnische Zeitschrift* 1913, S. 973.

RUNDSCHAU.

(Die Synthese von Flechtenstoffen und Gerbstoffen.)

Nachdem Emil Fischer in früheren Jahren die Synthese der Zuckerarten durchgeführt hat, denen er späterhin die Synthese der Polypeptide anreihte, ist es ihm in den letzten 5 Jahren gelungen, einen weiteren großen Erfolg in der Synthese von Pflanzenstoffen zu erzielen. Er hat nämlich in den letzten 5 Jahren, unterstützt durch eine große Anzahl von Mitarbeitern, die Synthese einiger Flechtenstoffe durchgeführt und ist im Begriff, auch die chemische Konstitution der komplizierten Gerbstoffe aufzuklären. Auf dem diesjährigen Naturforschertag in Wien berichtete er im Zusammenhang über diese Untersuchungen, welche in Form einzelner Mitteilungen in den *Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft* und in *Liebigs Annalen* erschienen sind.

Den Ausgangspunkt der neuen Synthesen bilden Derivate der Phenolcarbonsäuren, zu denen die im Pflanzenreich weit verbreitete, schon im Jahre 1786 von Scheele entdeckte Gallussäure sowie die einfache Salizylsäure von der Formel $C_6H_4(OH)COOH$ gehören. Die Salizylsäure gehört gleichzeitig mit ihren Isomeren zu den einfachsten Vertretern der Phenolcarbonsäuren, welche unter Abspaltung von Wasser sogenannte Anhydride bilden können. Diese Wasserabspaltung kann nun in verschiedener Weise entweder zwischen den beiden Carboxylgruppen stattfinden, entsprechend der folgenden Formel:

$$\begin{matrix} C_6H_4(OH)COO\boxed{H} \\ C_6H_4(OH)CO\ \boxed{OH} \end{matrix} = H_2O + \begin{matrix} C_6H_4(OH)\cdot CO \\ C_6H_4(OH)\ \ CO \end{matrix}\!\!>\!O,$$

oder das Carboxyl eines Moleküls greift in die Phenolgruppe eines zweiten Säuremoleküls, wie die folgende Formel zeigt, ein:

$$\begin{matrix} C_6H_4OH\,COOH \\ C_6H_4OH\,COOH \end{matrix} = H_2O$$
$$+ HO\cdot C_6H_4CO\cdot O\cdot C_6H_4COOH.$$

Man kann auch ein drittes Molekül mit dem vor-

her gebildeten esterartigen Anhydrid nochmals kuppeln und erhält dann folgendes System:

$$HO \cdot C_6H_4CO \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot CO \cdot O \cdot C_6H_4 \cdot COOH$$
(Tridepsid).

Solche esterartige Anhydride hat Fischer Depside genannt, indem er das Wort von dem griechischen *δεψειν* (gerben) ableitete, weil besonders die hochmolekularen Verbindungen dieser Gruppe weitgehende Ähnlichkeit mit den Gerbstoffen zeigten. Er unterscheidet nach der Zahl der Karbonsäuren zwischen Didepsiden, Tridepsiden und Tetradepsiden.

Einfache Depside sind übrigens schon länger bekannt. Bereits im Jahre 1883 erhielt Klepl das Di- und Tridepsid der p-Oxybenzoesäure durch einfaches Erhitzen dieser Säure. Aber dieses einfache Verfahren läßt sich nicht allgemein anwenden, weil die meisten anderen Phenolkarbonsäuren bei der hierzu notwendigen Temperatur weitgehende Zersetzungen erleiden. Dagegen gelingt es, durch die Einwirkung wasserentziehender Mittel, unter denen sich besonders das Phosphoroxychlorid bewährt hat, derartige Depside herzustellen. Schon im Jahre 1853 wurde dieses Verfahren von Gerhardt und später seit 1871 von Hugo Schiff vielfach benutzt

Ein bequemeres und vor allem viel allgemeiner anwendbares Verfahren aber besteht darin, daß man zuerst aus den Phenolkarbonsäuren karbomethoxylierte Derivate herstellt, die für den Aufbau komplizierterer Systeme besonders geeignet sind, da die Karbomethoxylgruppe $CO_2 \cdot CH_3$ wieder leicht abgespalten werden kann. Derartige Verbindungen werden in glatter Weise erhalten durch die Einwirkung von Chlorkohlensäuremethylester $ClCOOCH_3$ und Alkalihydroxyd auf Phenolkarbonsäuren in kalter wäßriger Lösung. Die Reaktion erfolgt nach der unten stehenden Gleichung:

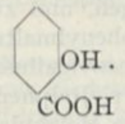
$$ClCOOCH_3 + C_6H_4(OH)COOH + 2\,NaOH$$
$$= NaCl + 2\,H_2O + CH_3OOC \cdot O \cdot C_6H_4COONa.$$

Während diese Reaktion stets glatt verläuft, wenn sich die Phenolgruppe in Meta- oder Parastellung zum Karboxyl befindet,

OH
COOH meta-Oxybenzoesäure,

OH
COOH para-Oxybenzoesäure,

treten Schwierigkeiten ein, wenn das Hydroxyl in der benachbarten ortho-Stellung zur Karboxylgruppe steht. So versagt die Methode bei der Orthooxybenzoesäure, der Salizylsäure:



Die vollständige Karbomethoxylierung derartiger Säuren gelingt jedoch durch Behandlung mit Chlorkohlensäureester bei Gegenwart von Dimethylanilin in einem indifferenten Lösungsmittel, wie z. B. Benzol.

Die Rückverwandlung der Karbomethoxylverbindungen der Phenolkarbonsäuren erfolgt außerordentlich leicht durch überschüssiges kaltes wäßriges Alkali oder auch durch Ammoniak. Für die Synthese besonders wichtig haben sich aber die Chloride der Karbomethoxylphenolkarbonsäuren erwiesen, welche durch die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die Säuren entstehen. Die Reaktionsfähigkeit dieser Chloride ist außerordentlich groß und ähnelt durchaus derjenigen des Benzoylchlorids. Vor allem lassen sich die Chloride auch leicht mit den freien Phenolkarbonsäuren kuppeln und liefern dann durch nachträgliche Abspaltung der Karbomethoxygruppe Didepside und bei Wiederholung der Operation Tri- und Tetradepside.

Den einfachsten Fall einer derartigen Synthese bieten die Oxybenzoesäuren. Man stellt z. B. aus dem Natriumsalz der Paraverbindung und dem Chlorid der Karbomethoxylverbindung ein Didepsid her, indem man beide Verbindungen in kalter wässriger Lösung miteinander in Reaktion bringt.

$$CH_3CO_2OC_6H_4COCl + NaOC_6H_4COONa$$
$$= NaCl + CH_3CO_2 \cdot O \cdot C_6H_4COOC_6H_4COONa.$$

Es entsteht neben Chlornatrium das Alkalisalz der Karbomethoxy-p-Oxybenzoylbenzoesäure, aus dem durch Einwirkung von kalter Salzsäure sich leicht die freie Säure gewinnen läßt.

Wenn die zu kuppelnde Phenolkarbonsäure nur ein Hydroxyl enthält, so ist der Verlauf der Reaktion eindeutig. Sind dagegen 2 oder 3 freie Phenolgruppen vorhanden, so entstehen nicht nur isomere karbomethoxylierte Didepside, sondern auch kompliziertere Produkte, d. h. Derivate von Tri- oder Tetradepsiden, deren Reinigung häufig große Schwierigkeiten macht. Bei den Tetradepsiden steigt auch die Anzahl der möglichen Isomeren außerordentlich schnell, und gleichzeitig nimmt mit steigendem Molekulargewicht auch die Reaktionsträgheit der Substanzen bedeutend zu.

Diese hochmolekularen Verbindungen hat Fischer, abgesehen von ihrer Brauchbarkeit für die Synthese von Naturprodukten auch noch aus dem Grunde eingehender studiert, weil es ihm interessant erschien, nachzuweisen, wie

große Massen man in einem Molekül anhäufen könne. Zu diesem Zwecke benutzte er halogenhaltige Verbindungen, und zwar stellte er mit Hilfe von p-Jodphenylmaltasazon und dem Chlorid der Tribenzoylgallussäure das Hepta-[tribenzoylgalloyl]-p-Jodphenylmaltosazon her, welches das extreme Molekulargewicht 4021 besitzt und nach der Synthese folgender Formel entspricht, in welcher R das Radikal der Tribenzoylgallussäure bedeutet.

$CH : N_2HC_6H_4J$
$C : N_2HC_6H_4J$
$CH \cdot OR \qquad R = CO \cdot C_6H_2(O \cdot CO \cdot C_6H_5)_3$
$CH \cdot OR \quad R \; R \quad R \; R$
$CH \cdot OR \quad O \; O \quad O \; O$
$CH_2 \cdot O \cdot CH \cdot CH \cdot CH \cdot CH \cdot CH \cdot CH_2$
O

Hepta-[tribenzol-galloyl]-p-jodphenyl-maltosazon, $C_{220}H_{142}O_{58}N_4J_2$ (M.-G. 4021).

Diese Verbindung steht mit ihrem hohen Molekulargewicht zurzeit wohl an der Spitze aller organischen Substanzen von bekannter Struktur und ist zudem durch totale Synthese zugänglich.

Ähnliche hochmolekulare Verbindungen sind auch auf dem Gebiet der Depside und ihrer Derivate erhalten worden. Bisher haben Emil Fischer und seine Mitarbeiter 28 Didepside, 2 Tridepside und 2 Tetradepside herstellen können, darunter interessanterweise auch einige Substanzen, welche sich als identisch mit Produkten erwiesen haben, die bei der Untersuchung von Flechten gefunden worden sind. Die Flechten bilden nämlich bisher die einzige natürliche Fundstätte für Depside. Sowohl in morphologischer wie in chemischer Hinsicht nehmen die Flechten, welche nach der Entdeckung von Schwendner durch Symbiose von Algen und Pilzen entstehen, eine besondere Stellung ein. Mit ihrem Studium hat sich seit vielen Jahren der Chemiker O. Hesse in Feuerbach bei Stuttgart beschäftigt und unter anderem in zahlreichen Flechtenstoffen die Anwesenheit der sogenannten Lecanorsäure festgestellt, die man schon lange als ein esterartiges Anhydrid der Orsellinsäure

CH_3
$OH\langle\;\rangle COOH$
OH

betrachtet hat, ohne daß man jedoch über die Stellung der Depsidgruppe etwas Sicheres wußte. Emil Fischer ist es nun gelungen, die Lecanorsäure synthetisch herzustellen und ihre Identität mit der natürlichen Säure nachzuweisen. Nach seinen Untersuchungen ist die Lecanorsäure als Diorsellinsäure aufzufassen, deren Monomethylderivat ebenfalls in den Flechten vorkommt und den Namen Evernsäure führt. Auch die Konstitution dieser Säure ist durch Synthese festgelegt worden. Die Formeln beider Säuren ohne die komplizierte Ableitung sind im folgenden wiedergegeben:

$CH_3 \qquad\qquad CH_3$
$OH\langle\;\rangle CO—O\langle\;\rangle COOH$
$OH \qquad\qquad OH$

Lecanorsäure

$CH_3 \qquad\qquad CH_3$
$CH_3O\langle\;\rangle CO—O\langle\;\rangle COOH.$
$OH \qquad\qquad OH$

Evernsäure

Nachdem Fischer die theoretisch höchst wichtige Aufklärung dieser Flechtenstoffe gelungen war, wandte er sich der Synthese der Gerbstoffe zu und studierte zuerst den Gerbstoff der Galläpfel, das sogenannte Tannin. Hier waren noch weit größere experimentelle Schwierigkeiten zu überwinden. Als sicher kann nach den bisherigen Forschungen gelten, daß Gerbstoffe vom Typus des Tannins als esterartige Verbindungen von Zucker mit Phenolkarbonsäuren aufzufassen sind. Das letzte Wort hinsichtlich der Synthese des Tannins ist jedoch noch nicht gesprochen, wenn man auch aus den Untersuchungen Fischers erfahren hat, daß in dem Tannin wahrscheinlich eine esterartige Kombination von 1 Molekül Glukose (Traubenzucker) mit 5 Molekülen Digallussäure nach Art der einfacheren Pentaacethylglukose vorliegt. Zu diesem Ergebnis gelangte Fischer, da die analytischen Verfahren bei den natürlichen Gerbstoffen keine definitiven Resultate lieferten, auf synthetischem Wege. Er stellte zuerst die Pentagalloylglukose her, indem er auch hier wiederum eine Karbomethoxylverbindung der Gallussäure bzw. das Chlorid dieser Säure auf Zucker einwirken ließ, was bei Gegenwart von tertiären Basen, vor allem von Chinolin, gelang. Die synthetisch erhaltene Pentagalloylglukose zeigt nun eine überraschende Ähnlichkeit mit dem natürlichen Tannin, abgesehen vom Drehungsvermögen und von der Menge der Gallussäure, die bei der hydrolytischen Zersetzung dieser Verbindung mit Schwefelsäure entsteht. Es steht noch dahin, ob diese Verbindung ganz einheitlich ist, aber das wichtigste Resultat bleibt bestehen, wonach mit der künstlichen Gewinnung dieses Stoffes das Gebiet der Synthese von Gerbstoffen als prinzipiell erschlossen angesehen werden kann.

Besonders wichtig ist auch die physiologische Bedeutung der Fischerschen Gerbstoffsynthese, vor allem die Erkenntnis, daß

esterartige Verbindungen der Zucker- und Phenolkarbonsäuren eine große Zahl von natürlichen Gerbstoffen bilden. Der Zucker wird demnach von den Pflanzen ebenso wie das Glyzerin oder die einwertigen Alkohole zur Veresterung von Säuren benutzt. Der Organismus duldet im allgemeinen freie Säuren nur an bestimmten Stellen, wie im Magen der Tiere, in unreifen Früchten oder auch in Rinden und Schalen, wo sie wahrscheinlich als Abwehrstoffe wirken. Gewöhnlich aber tritt die Neutralisierung durch Salzbildung, viel häufiger auch durch Amidbildung, wie in den Proteiden oder durch Esterbildung, wie in den Fetten, ein. Die neueren Versuche Fischers zeigen, daß auch die Veresterung durch Zucker zur Absättigung von Säuren benutzt wird, und es ist zu erwarten, daß man derartigen esterartigen Verbindungen der Zucker im Pflanzen- und vielleicht auch im Tierreich noch häufiger begegnen wird.

Eine praktische Bedeutung der Fischerschen Synthese für den Aufbau von Gerbstoffen ist bisher nicht vorhanden, da die Kosten für die Herstellung der synthetischen Produkte ganz unverhältnismäßig hohe waren. Aber es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die synthetische Chemie in späterer Zeit auch einmal das Problem lösen wird, der Industrie billige synthetische Gerbstoffe zu liefern.

Prof. Dr. Hermann Großmann. [1459]

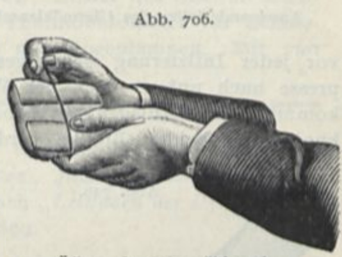
NOTIZEN.

Über die Entwicklung der modernen Baukonstruktionen und deren künstlerische Gestaltung hielt der Professor für Hochbau an der Grazer technischen Hochschule, Herr Oberbaurat Drobny, einen Vortrag, dem wir folgendes entnehmen*): Im letzten Vierteljahrhundert haben sich der Bautechnik durch die Verwendung der Eisenkonstruktion und des Eisenbetonbaues ganz neue Möglichkeiten eröffnet. Mit den technischen Fortschritten hat jedoch die künstlerische Durchgestaltung nicht immer Schritt gehalten. Nach einigen mißglückten Versuchen, die Elemente der alten und neuen Baustile dekorativ an den neuen Konstruktionen zu verwenden, gelangte man zum reinen Materialstil, d. h. man glaubte allein durch Zweckmäßigkeit, Konstruktions- und Materialgerechtigkeit eine ästhetische Wirkung zu erreichen. Der Materialstil hat jedoch, wie es scheint, nicht die schöpferische Kraft besessen, die man ihm anfangs zuschrieb, und so kehren bedeutende, moderne Baukünstler bereits wieder zu dem alten Grundsatz zurück, daß das Kunstwerk aus einem Kunstwollen hervorgehen, und daß die Form den Stoff bezwingen müsse. Eine weitere kritische Frage ist die der Einpassung der modernen Bauwerke in ihre Umgebung. In vielen Fällen haben die neuen Konstruktionen störend auf die künstlerische Geschlossenheit der alten Städtebilder gewirkt. Die Bestrebungen des Heimatschutzes, der sich die Erhaltung der Harmonie der Landschafts- und Städtebilder zur Aufgabe macht, sind daher nur zu begrüßen, und in jedem Ingenieur sollte das Verständnis für die künstlerischen Probleme des Städtebaues geweckt werden. H.—O. [2093]

*) *Magazin für Technik und Industrie-Politik*, Nr. 13, Januar 1914.

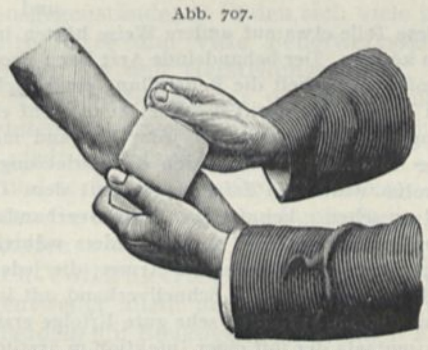
Ein praktischer Notverband. (Mit vier Abbildungen.) Ein Notverband muß, das besagt der Name schon, im Falle der ersten Hilfeleistung bei Verletzungen auch von gänzlich Unkundigen angelegt werden können, und zwar muß er so angelegt werden können, daß er dem Verletzten unter keinen Umständen schaden kann, denn im allgemeinen ist die Gefahr, daß eine erste Hilfe schade, viel größer als die, daß sie nur nichts nutze. Die größte Gefahr bei ersten Hilfeleistungen bei Verletzungen besteht nun darin, daß die Wunde verunreinigt, infiziert und dadurch der Heilungsprozeß aufgehalten und behindert wird, und die wichtigste Gefahrenquelle bei der ersten Hilfeleistung sind also nichtkeimfreie Verbandmaterialien und die, wenn auch nicht gerade schmutzigen, so doch nicht ganz keimfreien Hände des die Hilfe Leistenden. Diese beiden Gefahrenquellen werden bei der Verwendung von Utermöhlens keimfreiem Schnellverband, der von Lüscher & Bömper in Hamburg auf den Markt gebracht wird, mit Sicherheit vermieden, weil einmal das Verbandmaterial sterilisiert und in keimdichter Verpackung eingeschlossen ist und weil ferner beim Anlegen des Verbandes die Hände des Verbindenden weder mit der Wunde noch mit dem Verbandmaterial, der Kompresse, in Berührung kommen. Es erscheint geradezu unmöglich, auch bei ungeschicktester Handhabung, beim Anlegen eines solchen Schnellverbandes Fehler gegen die Aseptik zu begehen. Diesen Vorzug verdankt der Utermöhlensche Schnellverband der geschickten Art, in welcher Verbandkompresse und Binde miteinander vernäht sind, der besonderen Art der Zusammenfaltung der Kompresse und schließlich der absolut keimdichten Verpackung des Ganzen. Der Schnellverband stellt nach Entfernung der Verpackung ein kleines Päckchen dar, das, wie Abb. 706 erkennen läßt, durch einen Bindfaden zusammengehalten und durch Ziehen an dessen längerem Ende geöffnet wird. Dann ergreift man die durch das Lösen der Schnur

Abb. 706.



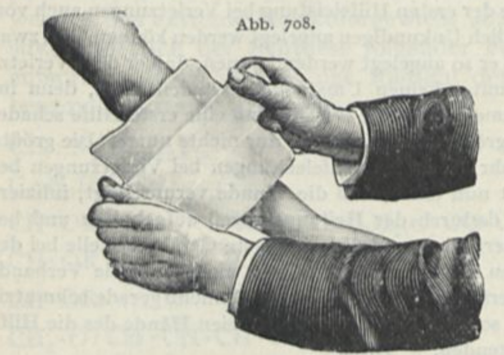
Öffnen des Utermöhlenschen Schnellverbandes.

Abb. 707.



Geöffneter Utermöhlenscher Schnellverband zum Auseinanderfalten bereit.

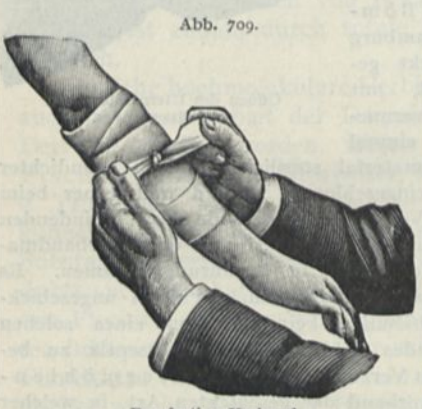
frei gewordenen beiden Enden der Binden, wie das Abb. 707, S. 735 zeigt, und wenn man, nachdem der Verband in die Nähe der zu verbindenden Wunde gebracht ist, an diesen Enden der Binden zieht, so entfaltet sich, vgl. Abb. 708, der vorher zusammengelegte Verband, wobei die bisher im Innern des Päckchens


Abb. 708.

Auseinanderfalten des Utermöhlenschen Schnellverbandes.

vor jeder Infizierung sicher geschützte Verbandkompresse nach unten, nach der Wunde zu, zu liegen kommt. Durch Anlegen des Verbandes und Zusammenknoten der beiden Binden wird dann die Tätigkeit des Verbindenden beendigt, ohne daß dessen Hände Gelegenheit gehabt hätten, mit der Wunde oder den mit der Wunde in Kontakt kommenden Teilen des Verbandes in Berührung zu kommen und ohne daß diese Teile etwa auf andere Weise hätten infiziert werden können. Der behandelnde Arzt kann also später mit großer Sicherheit die Behandlung einer nicht infizierten Wunde in Angriff nehmen, wenn nicht etwa — und dagegen ist naturgemäß jeder Verband machtlos — eine Infektion schon durch die Verletzung selbst eingetreten war. Die Erfahrungen mit dem Utermöhlenschen keimfreien Schnellverbande sind außerordentlich günstig, und besonders während der Balkankriege hat die serbische Armee, die jedem Soldaten Utermöhlens Schnellverband mit ins Feld gab, mit diesem Verbande sehr gute Erfolge erzielt, da der Prozentsatz der mit einer Infektion in ärztliche Behandlung kommenden Wunden außerordentlich gering war. Bst. [2079]

Abb. 709.



Der fertige Verband.

Bewässerung der Straßenbäume. Der Baumschmuck unserer städtischen Straßen leidet vielfach stark unter Wassermangel, da das Regenwasser — sofern es in heißen Sommern überhaupt genügend regnet — doch meist nur wenige Zentimeter tief in das um den Baumstamm herum vom Pflaster freigelassene Erdreich eindringt und die Wurzeln nur in geringer Menge erreicht. Eine praktische Bewässerungseinrichtung für Straßenbäume ist nun kürzlich von Bauinspektor Sauer in Straßburg i. Els. angegeben worden und wird bei den Baumanlagen der genannten Stadt eingebaut. Dazu wird die Erde rings um den Baumstamm ausgehoben, so daß ein zum Ring gebogenes Rohr aus Blei oder Eisen in der Nähe der Wurzeln um den Stamm gelegt werden kann. Dieses Rohr ist mit einer größeren Anzahl kleiner nach oben zeigender Löcher versehen, die gegen Verstopfen durch Erde durch ein über dem Rohr befestigtes kleines Blechdach geschützt sind, und ist außerdem mit einem Zuflußrohr verbunden, das einige Zentimeter über der Straßenoberfläche dicht am Stamme mündet; das obere Ende dieses Rohres kann durch einen geeigneten Stopfen verschlossen werden. Wenn nach dem Einbringen des Rohres das Erdreich wieder zugeschüttet ist, kann man bei Trockenheit durch einen aufgesetzten Trichter durch das Zuflußrohr den Wurzeln beliebige Wassermengen bequem und sicher zuführen und hat außerdem den Vorteil, daß durch die Rohre eine Ventilation des Bodens in der Nähe der Wurzeln stattfindet. Bst. [2136]

BÜCHERSCHAU.

Zwei Expeditionsberichte.

Kapitän Scott, *Letzte Fahrt.* Zwei Bände mit 750 Seiten Text, über 200 ein- und mehrfarbige Abb., einem Faksimile und 5 Karten. Leipzig, F. A. Brockhaus, geb. 20 M.

Die Expeditionen zur Rettung von Schröder-Stranz und seinen Begleitern. Geschildert von ihren Führern Hauptmann A. Staxrud und Dr. K. Wegener. Im Auftrage des Komitees „Hilfe für Deutsche Forscher im Polareis", herausgeg. v. Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Miethe. Mit 1 Farbentafel, 20 Schwarztafeln und 1 Karte. Preis im Pappband 4 M. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin.

In zwei von Brockhaus raffiniert ausgestatteten Bänden „Letzte Fahrt" liegt der Bericht über die antarktische Tragödie vor uns. Man muß dem Verlag dankbar dafür sein, daß er durch einen niedrigen Preis dies schöne Werk weitesten Kreisen zugänglich macht.

Das Wertvollste vielleicht an dem ganzen Werk, wertvoller als der Einblick in die Eigenart der Antarktis und des antarktischen Lebens, der uns in selten starker Eindringlichkeit vermittelt wird, sind Scotts letzte Tagebuchblätter. Es ist erschütternd zu sehen, wie die Tatsache, daß ein anderer vor ihm den Pol erreichte, seine und seiner Genossen Tatkraft lähmt und ihn so dem Verderben entgegenführt. Es ist furchtbar, mitzuerleben, wie auch das Bewußtsein der erheblichen wissenschaftlichen Leistungen seiner Expedition ihn darüber nicht hinwegbringen können. In Scott muß ein furchtbares Mißverstehen gewesen sein, daß er das Sportziel der Erreichung des geographischen Polpunktes so weit über das Sachziel der Antarktisforschung setzte. Ein Mißverstehen, das ihn und seinen Kameraden das Leben und England fünf seiner besten Männer kostete.

Ein ebenfalls trübselig, aber lehrsam zu lesendes Buch sind die von Staxrud und Wegener herausgegebenen Berichte über die Rettungsexpeditionen für Schröder-Stranz und seine Begleiter. Auch bei diesem hatte es sich um die Verwechselung farblosen Ziel- oder Leistungssportes mit gesundem Zweck- oder Sachsport gehandelt, und doppelt traurig ist es zu sehen, wie den sachlichen Unzulänglichkeiten gar ethische sich mannigfach anknüpften. Geradezu befreiend wirken dem gegenüber die ethischen Großtaten von Rave und den Rettungsexpeditionen. So sei das deutsch von Geheimrat Miethe herausgegebene und hübsch ausgestattete kleine Werk als nachdenkliche Lektüre bestens empfohlen. Wa. O. [2190]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1294 Jahrgang XXV. 46 15. VIII. 1914

Technische Mitteilungen.

Kriegstechnik.

Die Funkentelegraphie im deutschen Heere. In den letzten Jahren ist die Funkentelegraphie so weit ausgebaut worden, daß ihre Organisation einen gewissen Abschluß erreicht hat. Es werden feste, fahrbare (schwere und leichte) und Luftschiffstationen unterschieden. Die festen Stationen befinden sich in Festungen (Festungsgroßstationen) und haben eine Reichweite von 1000 km. Alle Festungen sind imstande, sich mit Nauen in Verbindung zu setzen und von Luftschiffen Nachrichten zu erhalten. Die fahrbaren Stationen sind den Kommandobehörden zugeteilt. Die Fahrzeuge sind wie die Geschützfahrzeuge nach dem Protzsystem gebaut und werden von 6 Pferden gezogen. Bei den schweren Feldstationen sitzt das Personal auf den Fuhrwerken auf, bei den leichten ist es beritten; auch sind die Fahrzeuge leichter und mithin beweglicher. Letztere sind den Kavalleriedivisionen zugeteilt und werden denjenigen Aufklärungseskadrons beigegeben, bei denen die Meldesammelstellen errichtet werden. Es können alle Nachrichten der Offizierspatrouillen, die hier zusammenströmen, über die Kavalleriedivisionen zu den Armeeoberkommandos gelangen. Die schweren Stationen befinden sich bei dem Großen Hauptquartier, den Armeeoberkommandos und den Kavalleriedivisionsstäben. Ihre Reichweite beträgt 200 km, die der leichten 60—70 km. Jede Stelle ist mit 1—2 Stationen ausgerüstet, die abwechselnd den Betrieb aufnehmen. In der Ruhe bildet die eine Station die Reserve, in der Bewegung bleibt eine Station so lange auf dem alten Platze besetzt, bis auf dem neuen Ort die Tätigkeit aufgenommen ist. Der Auf- und Abbau einer Station erfordert etwa 15 Minuten. Der Vorderwagen nimmt die Empfangs-, der Hinterwagen die Senderapparate auf, sowie den zur Erzeugung der elektrischen Kraft erforderlichen Benzinmotor und die Dynamomaschine. Die Apparate sind mit den an Masten hochgeführten Drähten verbunden. Die aufgefangenen Wellen werden in Summertöne umgesetzt und in einem Fernhörer hörbar. Die Lenkluftschiffe sind nur mit Senderapparaten ausgerüstet, deren Reichweite 300 km beträgt. Sie können auf diese Weite mit den Kavalleriedivisionen und Festungsgroßstationen in Verbindung treten. (*Zeitschr. f. Schwachstromtechnik.*)
Egl. [2070]

Komprimierte Kohlensäure als Geschoßtreibmittel. Luftgewehre sind recht umständlich beim Laden, und ihre Geschosse besitzen nur geringe Durchschlagskraft, sonst würden sie sehr wahrscheinlich besonders beim sportlichen Schießen, an Stelle von Handfeuerwaffen, viel mehr Anwendung finden. Neuerdings wird nun von Bergmanns Industriewerken G. m. b. H. in Gaggenau in Baden ein Gewehr auf den Markt gebracht, das dem Luftgewehr in mancher Beziehung überlegen scheint, bei welchem komprimierte Kohlensäure als Geschoßtreibmittel wirkt. Die Kohlensäure wird in einem kleinen, leicht auswechselbaren Behälter, der einen Vorrat für 100—800 Schuß enthält, im Gewehr untergebracht und tritt beim Abzug des Gewehres in der erforderlichen Menge in eine Gaskammer hinter das Geschoß und treibt dieses aus dem Lauf. Mit Schrot trägt dieses Gasgewehr sicher auf etwa 25 m, mit Kugeln Kaliber 8 bis 30 m. Die Anzahl der mit einer Behälterfüllung abzugebenden Schüsse richtet sich naturgemäß nach dem Kaliber des Geschosses. Nach etwa 100 Schrotschüssen ist die Auswechselung erforderlich, dagegen können etwa 150 Schuß mit Kugeln Kaliber 8 abgegeben werden, 300 mit Kaliber 6 und bis 800 mit Kaliber 4. Die frisch gefüllten Kohlensäurebehälter, die ohne Schwierigkeiten, wie etwa ein Patronenrahmen, eingesetzt werden können, kauft man beim Waffenhändler wie Munition. Die Sicherheit des Schusses ist beim Kohlensäuregewehr naturgemäß nicht geringer als bei einer anderen Handfeuerwaffe, die Durchschlagskraft des Geschosses kann in gewissen Grenzen geregelt werden.
Bst. [2129]

Seewesen.

Druckluft zur Sicherung von Schiffen gegen Sinken. Zwar sind unsere modernen Seeschiffe durch Längs- und Querschotten in eine größere Anzahl von wasserdichten Abteilungen geteilt, so daß bei Verletzungen des Schiffsrumpfes unter der Wasserlinie eine unmittelbare Gefahr des Sinkens noch nicht besteht, weil, wenn nicht ganz besonders ungünstige Umstände vorliegen, nur eine oder einige der wasserdichten Abteilungen sich mit Wasser füllen. Der Wasserdruck in den verletzten Abteilungen kann aber bei einem besonders großen Leck trotz der Arbeit der Pumpen u. U. so groß werden, daß die wasserdichten Schotten eingedrückt werden, so daß das Wasser auch die benachbarten Abteilungen überfluten und damit schließlich doch das Schiff zum Sinken bringen kann. Gegen diese Gefahr wendet sich ein von Wotherspoon angegebenes Verfahren, mit welchem die Marine der Vereinigten Staaten seit einiger Zeit umfangreiche Versuche unter-

nommen hat, die sehr befriedigende Resultate ergeben haben. Durch das ganze Schiff werden Preßluftleitungen verlegt, derart, daß jeder einzelnen wasserdichten Abteilung Preßluft in beliebiger Menge zugeführt werden kann. Im Falle eines Wassereinbruches erhält dann die davon betroffene wasserdichte Abteilung den höchsten Preßluftdruck, während die benachbarten Abteilungen mit Luft unter geringerer Pressung gefüllt werden, derart, daß der Druck von der leck gewordenen Abteilung ausgehend sich nach den entfernteren Abteilungen hin allmählig abstuft. Dadurch wird erreicht, daß die Druckunterschiede zwischen den einzelnen Abteilungen und damit die Druckbelastungen der Zwischenwände erheblich geringer werden, als wenn wie bisher etwa die eine Abteilung unter dem vollen Wasserdruck, die benachbarte unter atmosphärischem Drucke stand. Das ganze System dient also dazu, die Haltbarkeit und Sicherheit der wasserdichten Längs- und Querschotten zu erhöhen und sie zu wirklichen Sicherheitsfaktoren zu machen, auch dann, wenn die durch ein sehr großes Leck in eine oder mehrere wasserdichte Abteilungen eindringenden Wassermassen durch die Pumpen nicht mehr bewältigt werden können. Die Anbringung der Preßluftleitungen ist einfach und wenig kostspielig, und bei Feuersgefahr hat man die Möglichkeit, durch diese Leitungen Kohlensäure oder andere nicht brenn bare Gase in die vom Feuer ergriffenen Räume zu leiten und dadurch das Feuer zu ersticken. Dazu kommt noch, daß die in einen leck gewordenen Raum eintretende Preßluft von hohem Druck naturgemäß große Wassermassen aus diesem Raume wieder verdrängen und auf diese Weise die Arbeit der Pumpen in sehr wirksamer Weise unterstützen kann. Bst. [2123]

Ärztliche Hilfeleistung auf hoher See*). Kürzlich machte auf dem Lloyddampfer „*Brandenburg*" die Erkrankung eines Offiziers eine Operation nötig, zu der ein zweiter Arzt herbeigezogen werden mußte. Der Hapagdampfer „*Bosnia*" erhielt drahtlos Nachricht von dem Zwischenfall, verabredete durch Funkenspruch eine Begegnung mit der „*Brandenburg*" und setzte seinen Arzt über. Wenn auch in diesem Falle der Patient vor der Operation starb, bleibt doch die Möglichkeit bestehen, mittels drahtloser Telegraphie auf hoher See ärztliche Hilfe herbeizurufen. H.—O. [2101]

Neue Vorrichtung zum Reinigen der Außenhaut von Schiffen. (Mit einer Abbildung.) Das in verhältnismäßig kurzen Zwischenräumen erforderliche Abkratzen der Außenhaut von Seeschiffen erfordert das kostspielige und zeitraubende Docken. Der in Abbildung 163 dargestellte Apparat dagegen ermöglicht die Vornahme dieser Reinigungsarbeiten ohne Dock und ohne jeden Zeitverlust während der Lösch- und Ladezeit des Schiffes. Er hängt, wie Abbildung 163 erkennen läßt, am Auslegerkran eines Spezialschiffes, das eine Maschinenanlage für die eigene Fortbewegung und eine Dynamo zur Stromerzeugung für den elektrisch angetriebenen Reinigungsapparat, sowie die erforderlichen Winden zum Heben und Senken des Apparates enthält. Dieser selbst besteht in der Hauptsache aus einem wasserdicht gekapselten Elektromotor, der eine 1,5 m lange rotierende Bürste von 30 cm Durchmesser und eine Schiffsschraube treibt. Die Kraftübertragung vom Motor auf Bürste und Propeller erfolgt durch Schnecken- und Kettengetriebe, die Stromzuleitung zum Motor wird durch ein Guttaperchakabel bewirkt. Das Reinigungsboot wird längsseit des zu reinigenden Schiffes gebracht und vertäut. Dann wird die Bürste an den Schiffskörper herangebracht und bei eingeschaltetem Motor langsam gesenkt. Dabei wird durch die im Wasser arbeitende Schiffsschraube der ganze Apparat vorwärts getrieben, die Bürste also fest an die Schiffswandung angepreßt. Bei allmählichem Senken des Apparates bis zum Kiel des Schiffes wird auf diese Weise ein 1,5 m breiter Streifen der Schiffshaut abgebürstet. Nachdem das geschehen ist, wird der Apparat aufgewunden, das Reinigungsboot um etwas weniger als 1,5 m verschoben, wieder festgelegt und dasselbe Spiel wiederholt sich, bis die eine Seite des Schiffes vollständig gereinigt ist, worauf mit der anderen begonnen werden kann. Bst. [2125]

Abb. 163.

Maschine zum Reinigen der Außenhaut von Schiffen. (Nach *Scientific American*.)

Feuerschutz an Bord*). Die Dampfer von der Imperatorklasse der Hamburg-Amerika-Linie sind mit neuen Feuerschutzeinrichtungen versehen worden. Sämtliche Eisenwände der Passagierdecks haben beiderseitig eine feuerfeste Verkleidung aus Rabitzmörtel bzw. Bimsdielenzement erhalten, die feuerfesten Glastüren halten einer Temperatur von 1000 Grad stand. Besonderes Augenmerk hat man auf die Sicherung der Treppenhäuser gelegt, so daß durch die neuen Einrichtungen nicht nur eine Isolierung eines etwa entstehenden Brandes, sondern auch ein Entkommen der Passagiere ermöglicht wird. In allen Teilen des Schiffes sind insgesamt 450 elektrische Feuermelder (System S c h ö p p e, S i e m e n s und H a l s k e) angebracht, die auf das Klappentableau einer Zentralstation arbeiten; fünf berufsmäßig ausgebildete Aufsichtsbeamte unter einem verantwortlichen Oberaufsichtsbeamten teilen sich in einen wohlorganisierten Wach- und Rondedienst. In den Mannschaftsräumen sind die Decken nach dem System G r i n n e l l - S p r i n k l e r gebaut. An einer stets unter Wasserdruck stehenden Rohrleitung sind die in kleinen Entfernungen angebrachten Brausenöffnungen

*) *Hamburger Beiträge*, 19. Febr. 1914.

*) *Hamburger Beiträge*, 19. Febr. 1914.

mit einer Metallegierung verstopft, die bei einer bestimmten Temperatur schmilzt und dadurch die Brausen selbsttätig in Funktion setzt. Die Rich-Löschapparate sind statt wie bisher mit Dampf, mit Kohlensäure eingerichtet; neu angeschaffte Draeger-Apparate sollen bei Rauchentwicklung gute Dienste leisten.

H.—O. [2102]

Automobilwesen.

Naphthalin als Brennstoff für Motorfahrzeuge. Der Preis des Benzins, des bevorzugten Brennstoffes für Automobilmotoren, ist durch die infolge des rapid wachsenden Verbrauches entstandene Benzinknappheit gewaltig gestiegen, und da die Erzeugung von Benzin mit dem Verbrauch nicht Schritt hält*), ist an ein Sinken des Benzinpreises in absehbarer Zeit kaum zu denken. Als man versuchte, das Benzol als Ersatz für das Benzin heranzuziehen, stieg auch dessen Preis derart, daß die Verwendung von Benzol kaum noch eine Verbilligung des Motorbetriebes bedeutet, und die Benzolerzeugung, die bekanntlich zu einem sehr großen Teil auch von der chemischen Industrie mit Beschlag belegt ist, steigt auch nicht in dem Maße, daß das Benzol als hauptsächlicher Brennstoff für den Automobilbetrieb zunächst in Betracht gezogen werden könnte. Nun hat aber schon vor mehreren Jahren die Gasmotorenfabrik Deutz eingehende Versuche mit Naphthalin als Motorbrennstoff gemacht, die dessen Eignung für diesen Zweck dargetan haben, und auch in Frankreich hat man**) schon mit Naphthalinbetrieb ermutigende Ergebnisse erzielt. Das Naphthalin, das in größeren Mengen als Nebenprodukt bei der Verkokung der Steinkohle gewonnen wird, ist eines der kohlenstoffreichsten Destillationsprodukte der Steinkohle, da es 93,7% Kohlenstoff enthält, gegenüber 92,3% des Benzols. Es wird durch Abkühlen und Filtern unter Druck aus den sog. mittleren Ölen gewonnen, die bei der Steinkohlenteerdestillation zwischen 170 und 230° C. übergehen. Durch Waschen und nochmaliges Destillieren erhält man aus dem Rohprodukt das Reinnaphthalin ($C_{10}H_8$), das weiß kristallinisch ist, bei 15° C. eine Dichte von 1,15 besitzt und bei 79,7° C. leichtflüssig wird. Sein Heizwert beträgt etwa 9700 Kalorien für das Kilogramm, in dieser Beziehung unterscheidet sich also das Naphthalin nur sehr wenig vom Benzin und Benzol. Der größte Vorzug des Naphthalins als Motorbrennstoff ist seine Billigkeit; da es in großen Mengen erzeugt wird, aber verhältnismäßig wenig Verwendung findet, so wird der heutige Preis von 10 Pfg. für das Kilogramm — Benzol kostet das Dreifache — wohl noch auf längere Zeit bestehen bleiben, auch wenn es in größeren Mengen zum Motorbetriebe verwendet wird. Dem steht nun zwar als entschiedener Nachteil der Umstand gegenüber, daß das Naphthalin als fester Körper erst verflüssigt werden muß, ehe es dem Vergaser zugeführt werden kann, aber die Schwierigkeit der Verflüssigung kann heute schon als in der Hauptsache behoben gelten, da es betriebssichere Naphthalinvergaser gibt, in deren durch das Kühlwasser des Motors beheizten Verflüssigungsbehälter der Brennstoff in Stücken eingefüllt wird. Da beim Anlassen des Motors naturgemäß kein heißes Kühlwasser vorhanden ist, muß das Anlassen mit Hilfe von Benzin oder Benzol erfolgen, und es kann erst zum Naphthalinbetrieb übergegangen werden, nachdem der Inhalt des Verflüssigers geschmolzen ist. Das dauert beim Anlassen einer kalten Maschine etwa eine Viertelstunde — bei kalter Witterung entsprechend länger — nach kürzerem Stillstande kann aber direkt wieder mit Naphthalin angekurbelt werden. Für Luxus- und Sportautomobile wird wegen der Umständlichkeit der Verflüssigung das Naphthalin als Brennstoff zunächst wohl weniger in Frage kommen, für das Last- und Verkehrsauto aber, das es infolge seines niedrigen Preises in manchen Fällen erst rentabel wird machen können, dürfte das Naphthalin als Brennstoff eine Zukunft haben.*)

Bst. [2090]

*) Voraussichtlich auch in Zukunft nicht Schritt halten wird, weil anscheinend die meisten Erdölquellen mit fortschreitender Ausbeutung immer schwerere, d. h. weniger Benzin enthaltende Öle ergeben.

**) Nach *La Technique moderne* Nr. 9, Bd. V und *Ztschr. d. Ver. D. Ing.* 3. 1. 1914.

*) Gerade jetzt wird interessieren, daß nach unveröffentlichten Versuchen des Herausgebers Lösungen von Naphthalin in Benzol mit gewöhnlichem Autovergaser vorteilhaft verwendbar sind. Wa. O.

Eine moderne Automobilgarage größten Umfanges, in welcher die Wagen in drei Stockwerken untergebracht werden, ist vor einiger Zeit in Paris von der Société Ponthieu-Automobiles errichtet worden. Das rechteckige Gebäude ist ganz in Eisenbeton ausgeführt und bietet zu beiden Seiten eines durchgehenden, breiten, durch das Glasdach am Tage und eine Reihe von Bogenlampen am Abend beleuchteten Mittelganges angeordneten, nach dem Mittelgang zu offenen Galerien Unterkunft für eine große Anzahl Wagen aller Größen. Die zu ebener Erde gelegenen Kammern liegen mit ihrer Längsachse schräg zum Mittelgang, so daß die an dessen einer Schmalseite einfahrenden Wagen ohne Wendung direkt in die Kammern einfahren und diese auch ohne Schwierigkeiten wieder verlassen können. Schwieriger ist das Ein- und Ausfahren der auf den Etagen untergebrachten Wagen. Der einfahrende Wagen gelangt dicht hinter dem Einfahrtstor auf eine elektrisch betriebene Drehscheibe, die ihn so weit herumdreht, daß er direkt von der Scheibe in gerader Linie auf die Plattform eines ebenfalls elektrisch betriebenen Aufzuges fahren kann. Nachdem dieser den Wagen mit einer Geschwindigkeit von 30 cm in der Sekunde auf die entsprechende Etage gehoben hat, fährt der Wagen wieder in gerader Linie von der Aufzugplattform auf die einer Schiebebühne, welche den Mittelgang des Gebäudes in seiner ganzen Breite überspannend von einem Elektromotor getrieben zwischen den beiden Seitengalerien des betreffenden Stockwerkes entlang rollt, bis sie vor der Kammer des Wagens angekommen ist. Aus den geöffneten Türen der Schiebebühne fährt dann der Wagen direkt in seine Kammer hinein, ohne daß er während der ganzen Reise nur ein einziges Wendemanöver hätte mit eigener Kraft machen müssen. Eine solche Schiebebühne ist natürlich in jedem Stockwerk angeordnet. Selbstverständlich gehören zu dieser Mustergarage umfangreiche Reparaturwerkstätten, Waschräume, Lager von Reserveteilen usw. Ihr besonderer Vorzug ist aber der, daß sie es ermöglicht, unter günstigen Bedingungen für Ein- und Ausfahrt eine sehr große Anzahl von Wagen auf einem verhältnismäßig kleinen Grundrißraume unterzubringen, was insbesondere in der Großstadt die Kosten der Unterbringung eines Autos günstig beeinflussen muß.

Bst. [2075]

Eine elektrisch betätigte Notbremse für Automobile kommt neuerdings in den Vereinigten Staaten auf den Markt. Der verhältnismäßig einfache Apparat be-

steht*) aus einem kleinen Elektromotor, der seinen Strom von 6 Volt Spannung aus einer Batterie erhält, eine sehr hohe Umdrehungszahl hat und seine Bewegung durch Schneckengetriebe auf eine Trommel überträgt, die, wenn sie sich dreht, ein dünnes Drahtseil aufwickelt, das mit dem Bremsmechanismus verbunden ist und die Bremse anzieht. Das Ganze wird durch einen am Steuerrad angeordneten Druckknopf betätigt, der niedergedrückt und sofort wieder losgelassen wird. Durch das Schließen des Stromkreises mit Hilfe des Druckknopfes wird der Motor zum Anlaufen gebracht, sobald aber die dadurch in Umdrehung versetzte Trommel einen bestimmten, vorher einstellbaren Teil einer Umdrehung zurückgelegt und dementsprechend die Bremse angezogen hat, tritt ein Stromunterbrecher selbsttätig in Wirksamkeit, so daß die Drehung des Motors und der Trommel aufhört. Ein abermaliges Niederdrücken und Loslassen des Druckknopfes hat dieselbe Wirkung, d. h. die Bremse wird fester angezogen, und erst bei der dritten Betätigung des Druckknopfes dreht sich die Trommel soweit, daß die Bremse mit dem Maximum des möglichen Druckes anliegt. Eine zwischen Motor und Trommel eingeschaltete Reibungskupplung verhütet ein Reißen des Drahtseiles bei der stärksten Beanspruchung der Bremse. Statt wie beschrieben in drei Etappen kann die Bremse durch längeres Niederdrücken des Druckknopfes im Augenblick der Gefahr auch mit einem Male ganz fest angezogen werden. Das Loslassen der Bremse geschieht auf einmal oder in drei Absätzen, bei reversierendem Motor in gleicher Weise**). Bst. [2127]

Warnsignale für Automobilfahrer! (Mit zwei Abbildungen.) Die Klagen und Beschwerden über zu schnelles und rücksichtsloses Fahren von Automobilisten nehmen von Tag zu Tag zu. Aus diesem Grunde hat

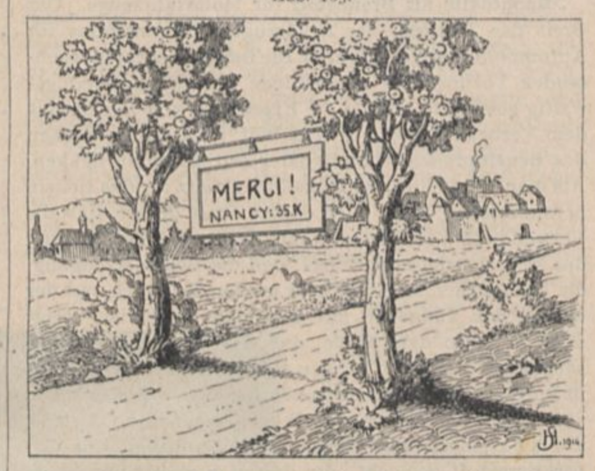
Abb. 164.



Warnsignal für Automobilfahrer (Vorderansicht).

Frankreich an allen in Städte oder Dörfer einmündende Straßen Tafeln aufhängen lassen, die dem Fahrer unbedingt in die Augen fallen müssen, und auf welchen er in höflichster Weise gebeten wird, langsam zu fahren und auf herumspringende Kinder acht zu geben. Beim Verlassen des Dorfes wird die Vorderseite der Tafel zur Rückseite. Auf dieser bedankt sich der höfliche Franzose für das eingehaltene gemäßigte Tempo, sowie für die aufgebotene Vorsicht auf Kinder.

Abb. 165.



Warnsignal für Automobilfahrer (Rückansicht).

Auf den Tafeln ist zugleich noch in Kilometern die Entfernung zu der nächstgelegenen größeren Stadt angegeben. Der Fahrer hat darin eine Kontrolle über seinen zurückgelegten Weg und dazu noch einen Wegweiser. Welche Art nun besser zum Ziel führen wird — Frankreich mit seiner Höflichkeitspolitik — oder die anderen Staaten, die durch Strafen ihr Ziel zu erreichen glauben, wird die Zeit lehren. Eines ist sicher, daß strenge Strafen immer ihren Zweck erreicht haben. Doch wäre es für die Zukunft zu wünschen, daß ein höfliches Entgegenkommen auf unsere Automobilfahrer einen wirkungsvolleren Einfluß ausüben würde, als ein immerwährendes strenges Strafen*).

Hans Schinzinger. [2054]

Verschiedenes.

Hühnerzucht bei künstlicher Beleuchtung**). In der Annahme, daß die lange Dauer der Nächte eine der Ursachen ist, die das Eierlegen der Hennen im Winter beeinträchtigt, hat ein Herr Cook in Orpinkton (Kent) in seinem großen, 6000 Stück fassenden Hühnerhofe elektrische Beleuchtung angelegt. Gegen 6 Uhr werden 32 kerzige Lampen angezündet, die man $^1/_2$10 Uhr gegen 16 kerzige auswechselt, um endlich um 10 Uhr noch für kurze Zeit solche von 8 Kerzen aufglühen zu lassen. Auf diese Weise will man das allmähliche Abnehmen des Tageslichtes nachahmen, das die Hühner zum Aufsuchen ihrer Sitzstangen veranlaßt. Durch die künstliche Beleuchtung will Herr Cook eine Zunahme des Eierertrages um 30—40% und eine Wachstumsbeschleunigung der Kücken um ein Drittel erzielt haben.

H.—O. [2095]

*) Nach dem *Scientific American* 7. Februar 1914, S. 113.

**) Vor der Benutzung einer solchen Notbremse durch Fahrgäste ist dringend zu warnen, da allein der Führer die Verkehrssituation und die eventuell zulässige Höchststärke des Bremsens beurteilen kann. Red.

*) Wäre es nicht auch zweckmäßig, Hauptverkehrsstraßen ihrer bisherigen Eigenschaft als Kinderspielplatz und Federviehvolière zu entheben? Red.

**) *Cosmos*, Nr. 1516, 12. Februar 1914.